



Hugo Filipe Martins Coelho

Licenciado em Ciências de Engenharia Biomédica

Estratégia de Transferência do Sistema ergoPLUX para o Mercado

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Biomédica

Orientadora: Doutora Fernanda Llusa, Professora Auxiliar, FCT/UNL

Co-orientador: Doutor José Luís Ferreira, Professor Auxiliar, FCT/UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutor Jorge Alexandre de Carvalho Silva

Arguente: Prof. Doutora Valentina Borissovna Vassilenko

Vogais: Prof. Doutor José Luís Ferreira



**FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**

Setembro 2015

Hugo Filipe Martins Coelho

Licenciado em Ciências de Engenharia Biomédica

Estratégia de Transferência do Sistema ergoPLUX para o Mercado

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Biomédica

Orientador: Dra. Fernanda Llusa, Professora Auxiliar, Departamento de Ciências Sociais e Aplicadas da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Co-orientador: Dr. José Luís Ferreira, Professor Auxiliar, Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Constituição do júri

Presidente: Prof. Doutor Jorge Alexandre de Carvalho Silva, Professor Auxiliar, Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Arguente: Prof. Doutora Valentina Borissovna Vassilenko, Professora Auxiliar, Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Vogal: Prof. Doutor José Luís Ferreira, Professor Auxiliar, Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Setembro 2015

Estratégia de Transferência do Sistema ergoPLUX para o Mercado

Copyright © 2015. Todos os direitos reservados. Hugo Filipe Martins Coelho, Faculdade de Ciências e Tecnologia e Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Todas estas pessoas foram de alguma maneira essenciais para que eu terminasse com enorme satisfação e prazer esta importante etapa da minha vida académica e pessoal.

À Professora Fernanda Llusa, agradecer o facto de ter-me dado a oportunidade de efectuar a dissertação num tema de grande interesse pessoal e fora dos tradicionais em Engenharia Biomédica. Todos os seus conhecimentos e sugestões foram de grande interesse para a elaboração da dissertação.

Um agradecimento especial ao Professor José Luís Constantino Ferreira, por todo o seu conhecimento, sugestões, apoio, disponibilidade e acima de tudo compreensão nesta fase final. O meu sincero obrigado pela sua amizade e conversas que fomos trocando.

À Professora Carla Quintão pela compreensão e disponibilidade que teve em algumas fases deste trajecto.

À Empresa PLUX, pela oportunidade de disponibilizar o ergoPLUX como caso de estudo, e em especial à Engenheira Neuza Nunes por toda a informação que me deu.

Ao Professor Florentino Serralheira, pela sua disponibilidade para a nossa reunião no âmbito da ergonomia e pelo conhecimento transmitido.

Aos meus amigos com quem tive a oportunidade de privar nestes anos de faculdade, em especial ao Vitor, Gonçalo, Joana, João e Alexandra.

Aos meus amigos mais chegados – Hugo, João, Ricardo, Diogo, Vera e Vilma – pela enorme amizade e serem como família para mim.

Por último e mais importante, às pessoas que mais amo nesta vida – os meus Pais, Avó e à Pilar. Por todo o apoio incondicional, confiança e amor que me transmitiram em todas as fases da minha vida. Tudo o que sou e alcancei até hoje devo a eles e por isso dedico-lhes esta vitória pessoal. É por eles que tudo faz sentido.

Obrigado!

Dentro do contexto industrial e empresarial, com o aumento das lesões nos trabalhadores devido à falta de práticas ergonómicas e consequente impacto económico com a sua ocorrência, a temática das Lesões músculo-esqueléticas tornou-se uma preocupação global.

Com o aumento de sensibilização para este problema, a ergonomia passou a ter um papel fundamental no âmbito da promoção da saúde e segurança no trabalho.

O tema desta dissertação de mestrado — “Estratégia de Transferência do Sistema ergoPLUX para o Mercado “ — constitui uma abordagem para a comercialização do ergoPLUX num mercado ligado à prestação de serviços em ergonomia, saúde e segurança no trabalho.

O ergoPLUX é um sistema focado na avaliação para o campo da ergonomia e que tem como objectivo a aquisição de bio-sinais humanos, medindo de forma objectiva a carga muscular e a vibração a que um trabalhador está exposto durante a prática da sua actividade.

A estratégia pensada para o mercado Português e Europeu passou inicialmente pela análise aos sistemas competidores do ergoPLUX e à segmentação do mercado em que este poderia ser visto como uma mais-valia, definindo assim o mercado-alvo. De seguida optou-se por definir uma estratégia em termos dos aspectos legais da comercialização do sistema.

Neste trabalho foi idealizado um modelo de negócio a adoptar e um plano de *marketing* com o objectivo de atrair novos clientes e estabelecer uma cooperação entre todos. Uma das sugestões apresentadas para a melhoria e desenvolvimento futuro do ergoPLUX refere-se à integração de um sistema de indicadores luminosos para o trabalhador ter a percepção do risco, em tempo real, a que está exposto.

Por último desenvolveu-se um plano financeiro para avaliar a fiabilidade na comercialização do sistema ergoPLUX no mercado-alvo identificado.

Palavras-chave: ergonomia, lesões músculo-esqueléticas, bio-sinais, vibração, músculos, *marketing*.

Within the industrial and business environment, with increased injuries to workers due to lack of ergonomic practices and consequent economic impact with its occurrence, the issue of musculoskeletal injuries has become a global concern.

With increasing awareness of this problem, ergonomics went on to play a key role in promoting health and safety at work.

The theme of this master's thesis - "Strategy Transfer of ergoPLUX System to Market" - is na approach to marketing the ergoPLUX to a market linked to the provision of services in ergonomics, health and safety at work.

The ergoPLUX is a system focused on the ergonomics evaluation and aims to acquire human bio-signs, measuring objectively the muscular load and vibration to which a worker is exposed during the practice of their activity.

The strategy designed for the Portuguese and European market was initially an analysis of ergoPLUX competitors and market segmentation in which this could be seen as an asset, defining the target market. Then it was decided to define a strategy in terms of the legal aspects of the commercialization of the system.

In this work was designed a business model to be followed and a marketing plan in order to attract new customers and establish cooperation among all. One of the suggestions for improvement and further development of ergoPLUX, refers to the integration of a led system for the worker to have the perception of risk to which it is exposed in real time.

Finally it was developed a financial plan to evaluate the reliability in the commercialization of the ergoPLUX system in identified target market.

Keywords: ergonomics, musculoskeletal disorders, bio-signals, vibration, muscles, marketing.

Agradecimentos	v
Resumo	vii
Abstract	ix
Lista de figuras	xiii
Lista de tabelas	xv
Siglas e acrónimos	xvii
1. Introdução	1
2. As Lesões músculo-esqueléticas	3
2.1. Lesões músculo-esqueléticas	3
2.1.1. Incidência	3
2.1.2. Custos	7
2.1.3. Monitorização e Prevenção	9
3. A PLUX e o ergoPLUX	12
3.1.1. O Equipamento [20]	12
3.1.2. Os Protocolos	14
3.1.2.1 Protocolo Electromiografia	15
3.1.2.2 Protocolo Exposição Vibracional	16
4. Análise de Mercado	19
4.1. Possíveis Aplicações	19
4.1.1. Rotina do trabalhador: Indústrias	20
4.1.2. Prestadores de Serviço a Indústrias	25
4.1.3. <i>Design</i> de Produto	25
4.1.4. Reabilitação	25
4.2. <i>Market Funnel</i> – Definição do Mercado-Alvo	26
4.3. Análise de Mercado – Empresas de Consultoria de Ergonomia e SST	28
4.3.1. Abordagem STP – Segmentação, Mercado-Alvo e Posicionamento do ergoPLUX	28
4.3.2. Dimensão do Mercado-Alvo Potencial	30
4.4. Quais os Principais Competidores?	33
4.5. Tendências de Mercado	38
4.6. Principais Stakeholders	39
5. Estratégia Comercial	41
6. Modelo de Negócios	44
6.1. Proposta de Valor – Benefícios do ergoPLUX	44
6.2. Cadeia de Valor	45
6.3. Modelo de Receitas	46
7. Plano de Marketing	48
7.1. Visão, Missão e Objectivos	48
7.2. Análise SWOT	49
7.3. Marketing Mix	51
7.3.1. Produto	51
7.3.2. Preço	52
7.3.3. Comunicação	53
7.3.4. Distribuição	53
8. Operações e Plano de Desenvolvimento	55

9. Projecções Financeiras para o ergoPLUX	57
10. Conclusões	61
Bibliografia.....	64
Anexos	67
Apêndices.....	77

Lista de figuras

Figura 2.1	– Consequência da exposição aos factores de Risco das LME relacionadas com o trabalho (LMERT) [1].	3
Figura 2.2	– Factores de Risco das LME: Elementos relacionados com a actividade desempenhada, intrínseco ao individuo e psicossociais [3].	4
Figura 2.3	– Dados sobre o estudo efectuado acerca dos efeitos da dor na saúde e produtividade (adaptado de [8]).	5
Figura 2.4	– Lesões relacionadas com o trabalho, onde as LME são as de maior predominância (adaptado de [6]).	5
Figura 2.5	– Trabalhadores com LME por sector de trabalho [6].	6
Figura 2.6	– Trabalhadores com queixas a nível de saúde e LME nos vinte e sete países da Europa (EU-27) em 2005 [6].	6
Figura 2.7	– LME nas diferentes áreas de actividade [10].	7
Figura 2.8	– Custo anual em dólares das LME em comparação com o Absentismo e Presentismo [16].	9
Figura 2.9	– Factores que contribuem para a ocorrência de LME nos trabalhadores [17].	10
Figura 3.1	– Equipamento ergoPLUX e seus constituintes [20].	13
Figura 3.2	- Sistema bioPLUX [20].	13
Figura 3.3	- Exemplo de gráfico com o risco existente para o músculo “bíceps brachii” [20].	16
Figura 3.4	- Exemplo do protocolo de vibração com a barra de exposição actual (à direita) e a barra com a informação cumulativa (à esquerda) [20].	17
Figura 3.5	- Exemplo de relatório de exposição vibracional (adaptado de [20]).	18
Figura 4.1	- Exposição à vibração por sector empresarial [21].	20
Figura 4.2	– Dados sobre doenças na Indústria mineira [25].	21
Figura 4.3	– Percentagem de lesões por tipo de actividade [26].	21

Figura 4.4	– Percentagem declarada de casos com lombalgia no trabalho [29].	22
Figura 4.5	- Número de habitantes em 2013 nos países em estudo [39].	32
Figura 4.6	– Equipamento Bionomadix® [40].	34
Figura 4.7	– Equipamento CAPTIV [41].	34
Figura 4.8	– Sistema ergoPAK™ [42].	35
Figura 4.9	– Sistema Reatec Analytics Plataform - HAVmeter e Analytics Software [45].	36
Figura 6.1	- Cadeia de valor para o ergoPLUX no mercado Português.	45
Figura 6.2	- Cadeia de valor para o ergoPLUX no mercado Internacional.	45

Lista de tabelas

Tabela 3.1 - Risco existente para determinados valores de referência [20].	16
Tabela 3.2 - Valores referência de exposição diária à vibração [20].	18
Tabela 4.1– Escolha do mercado-alvo.	26
Tabela 4.2 - Número de Empresas em função da quantidade de habitantes em cada País (Anexo I - Lista de empresas autorizadas a prestar serviço externo em Portugal).	32
Tabela 4.3 – Tabela de desempenho dos Principais Competidores do ergoPLUX.	37
Tabela 5.1 – Quadro referente ao Licenciamento de um produto, podendo ser um exemplo para o Licenciamento do ergoPLUX [56].	43
Tabela 7.1 - Análise SWOT para o sistema ergoPLUX no mercado da ergonomia e SST.	50
Tabela 9.1 – Projecção do número de ergoPLUX vendidos entre 2015 a 2020.	58
Tabela 9.2 – Despesas totais da Empresa.	59
Tabela 9.3 – Free Cash Flow do ergoPLUX.	60
Tabela 9.4 – Valor Actual Líquido e Taxa Interna de Rendibilidade para o plano financeiro do ergoPLUX.	60

Siglas e acrónimos

Lista de siglas e acrónimos mais usados nesta dissertação.

LMERT	Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com o trabalho
PLUX	PLUX, Wireless Biosignals S.A
EU	<i>European Union</i>
EUA	Estados Unidos da América
LME	Lesões músculo-esqueléticas
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
EASHW	<i>European Agency for Safety and Health at Work</i>
ESWC	<i>European Survey on Working Conditions</i>
BLS	<i>Bureau of Labour Statistics</i>
PME	Pequena e média empresa
PI	Propriedade Industrial
I&d	Inovação e desenvolvimento
SST	Segurança e Saúde no Trabalho
ECG	Electrocardiograma
EMG	Electromiografia
EEG	Electroencefalografia
GND	Ground

1. Introdução

O tema desta dissertação de mestrado consistiu no estudo de uma estratégia de transferência para o mercado de uma tecnologia da área biomédica. Numa primeira fase a escolha da tecnologia recaiu sobre o ergoPLUX: equipamento que permite a aquisição portátil de sinais fisiológicos do corpo humano e uma análise detalhada sobre os riscos de ocorrência de LME – lesões músculo-esqueléticas.

Posteriormente foram dadas a conhecer as especificações técnicas do ergoPLUX e do *software* associado.

Em seguida, foi efectuado um estudo aprofundado e detalhado acerca dos desafios inerentes à transição de uma tecnologia para o mercado. Iniciou-se a identificação dos possíveis mercados-alvo e quais as suas tendências e a análise da competição.

Seguidamente, foi necessário definir diferentes estratégias de implementação como qual a estratégia comercial e os aspectos legais subjacentes, a proposta de valor do ergoPLUX para o mercado-alvo e um plano de *marketing* condizente.

O desenvolvimento de produto e o desenvolvimento operacional são abordados na penúltima fase, onde abordou-se etapas importantes no desenvolvimento do equipamento e as preocupações em termos de regulamentação do produto.

Por fim, efectuou-se um plano financeiro para entrada no mercado-alvo, com a projecção de comercialização em 6 anos a começar em 2015.

2. As Lesões músculo-esqueléticas

2.1. Lesões músculo-esqueléticas

2.1.1. Incidência

As Lesões de ordem músculo-esquelética (LME) são o resultado da exposição indevida a factores de risco no ambiente de trabalho ou devido à inexistência de boas práticas ergonómicas nas actividades de trabalho [1]. Por isto, pode ser identificada como uma doença ocupacional.

Estudos epidemiológicos nesta área apontam para que este tipo de patologias derivem de processos repetitivos de produção em série — postura inadequada, tarefas com cargas elevadas, vibração das ferramentas —, de factores de risco individuais — como a idade, sexo, entre outros — e factores psicossociais — como o ritmo de trabalho, monotonia, stress, satisfação nas tarefas desempenhadas e relações interpessoais [2]. Portanto, um factor de risco pode ser definido como algo característico ou relacionado com o trabalho, e que pode interferir de forma negativa na saúde do trabalhador.

$$\text{Exposição ao factor de risco } X \left\{ \begin{array}{l} \text{duração} \\ \text{intensidade} \\ \text{frequência} \end{array} \right. = \text{risco de LMERT}$$

Figura 2.1 – Consequência da exposição aos factores de Risco das LME relacionadas com o trabalho (LMERT) [1].

Como é observável na Figura 2.1, o risco de contrair LME está dependente da exposição que o trabalhador tem aos factores de risco. Quanto maior for a duração, intensidade e frequência desta exposição, maior é a ameaça destas lesões no quadro clínico dos trabalhadores.

(1) Actividade	(2) Individuais	(3) Organizacionais/psicossociais
Aplicação de força	Idade	Ritmos intensos de trabalho
Levantamento e transporte de cargas	Sexo	Monotonia das tarefas
Choques e impactos	Peso	Pressão temporal
Repetitividade (gestos e/ou movimentos)	Altura	Estilo de chefia
Posturas estáticas ou repetidas no limite articular	História clínica / Situação de saúde	Avaliação do desempenho
Contacto com ferramentas vibratórias	Patologias (ex.: diabetes)	Exigências de produtividade
Contacto com temperaturas extremas - frio	Estilos de vida não saudáveis (ex.: tabagismo, alcoolismo,...)	Trabalho por objectivos

Figura 2.2 – Factores de Risco das LME: Elementos relacionados com a actividade desempenhada, intrínseco ao individuo e psicossociais [3].

Na sequência da Figura 2.2, onde temos os exemplos que podem incrementar o risco de LME, encontra-se o trabalho repetitivo — insere-se nos factores relacionados com a actividade —, que é descrito como um movimento que por si só aumenta o risco para as LME [4].

Consideram-se movimentos repetitivos aqueles que são executados durante um período de pelo menos 30 segundos ou durante 50% do tempo útil de trabalho [4]. Estes movimentos têm consequências ao nível dos músculos e nervos, e ultrapassados estes períodos limite de tempo, observa-se a existência de um aumento da pressão nos tendões implicando um menor metabolismo e circulação sanguínea.

Outro destes exemplos refere-se ao trabalho com ferramentas vibratórias ou actividades em que a exposição à vibração é frequente. Um tipo de lesão com efeitos danosos no campo nervoso e circulatório e consequente aparecimento de sintomas nos dedos, mãos e braços é a “*Hand-Arm Vibration Syndrome*”. Em estudos relacionados com este tema, existem evidências científicas de trabalhadores com esta lesão depois de uma exposição de apenas um ano [5], confirmando a tese de que a médio/longo prazo as sequelas podem já ser bastante impeditivas para o trabalhador desempenhar a sua profissão.

Quanto aos factores de risco individuais e psicossociais, são igualmente preponderantes no panorama geral, uma vez que podem ter um papel activo e acima de tudo diferenciador entre uma simples dor momentânea e o desenvolvimento de uma LME [2].

Devido à constante evolução e especialização do sector industrial e empresarial e à inovação tecnológica, o ser humano é obrigado a uma maior exigência ao nível das tarefas que desempenha, não cumprindo em muitos casos as recomendações de tempos de descanso, levando à incidência de LME.

De acordo com um relatório elaborado pela agência EASHW – *European Agency for Safety and Health at Work* [6], as LME são a doença ocupacional de maior visibilidade no contexto Europeu, afectando os trabalhadores e empresas ao tornar-se num problema cada vez mais proeminente e uma das causas de maior absentismo e custo económico para as empresas.

Nos Estados Unidos da América (EUA), em 1994 foram registadas cerca de 332 mil ocorrências referentes a LME relacionadas com o trabalho. Este é um dado representativo de cerca de 65% do universo das doenças ocupacionais daquele país [7].

Num estudo efectuado em 2004 a 1039 trabalhadores dos EUA, sobre o tema da dor e produtividade associada, foi possível aferir que as LME corresponderam ao 1.º lugar sobre os dados inquiridos de prevalência e grau de dor, como é possível observar na Figura 2.3 [8].

Grupo de doença	Grupo de doenças	
	Prevalência combinada x Intensidade da dor	Ordenação do grupo de doença
LME	50.5	1
Mentais e nervosa	39.3	2
Respiratória	26.0	3
Gastrointestinal	22.7	4
Cardiovascular	12.5	5
Cancro	2.65	6
Outras	21.09	-

Figura 2.3 – Dados sobre o estudo efectuado acerca dos efeitos da dor na saúde e produtividade (adaptado de [8]).

No contexto Europeu estima-se que em 2000 se verificaram 32 mil novos casos de lesões relacionadas com o trabalho, sendo que cerca de 70% destas foram casos documentados de LME [9].

Como é possível observar na Figura 2.4, de acordo com o “*Labour Force Survey 1999 ad hoc module*” aplicados a 15 países da Europa (EU-15), onde Portugal está inserido, as LME são as de maior ocorrência, com 52%.

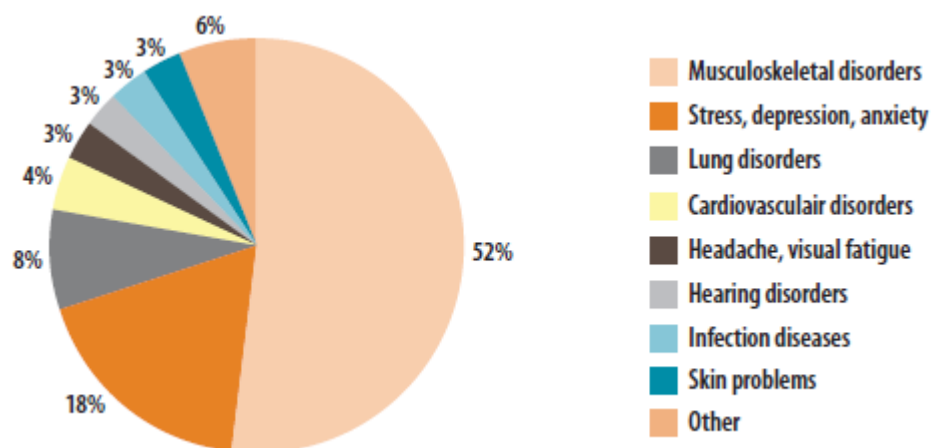


Figura 2.4 – Lesões relacionadas com o trabalho, onde as LME são as de maior predominância (adaptado de [6]).

No Universo Português, de acordo com o ESWC – *European Survey on Working Conditions*, cerca de 30,7% dos trabalhadores inquiridos reportaram dores nas costas e 28,8% dessa

população registou dores musculares. A maioria das LME verificam-se na construção civil, mineração e empregos relacionados com o mercado do fabrico de equipamentos [6].

Como é possível perceber pela Figura 2.5 e Figura 2.6, através de um relatório do ESWC de 2005 [6] com dados sobre os 27 países europeus (EU-27), 35,4% respondeu que a sua actividade laboral condiciona a sua saúde, com a ocorrência de lesões musculares e nas costas a ser da ordem dos 24%. Por conseguinte, a maioria dos trabalhadores com LME estão ligados a ocupações primárias e à construção civil como se pode visualizar na figura 2-2, com Portugal estando na mesma situação.

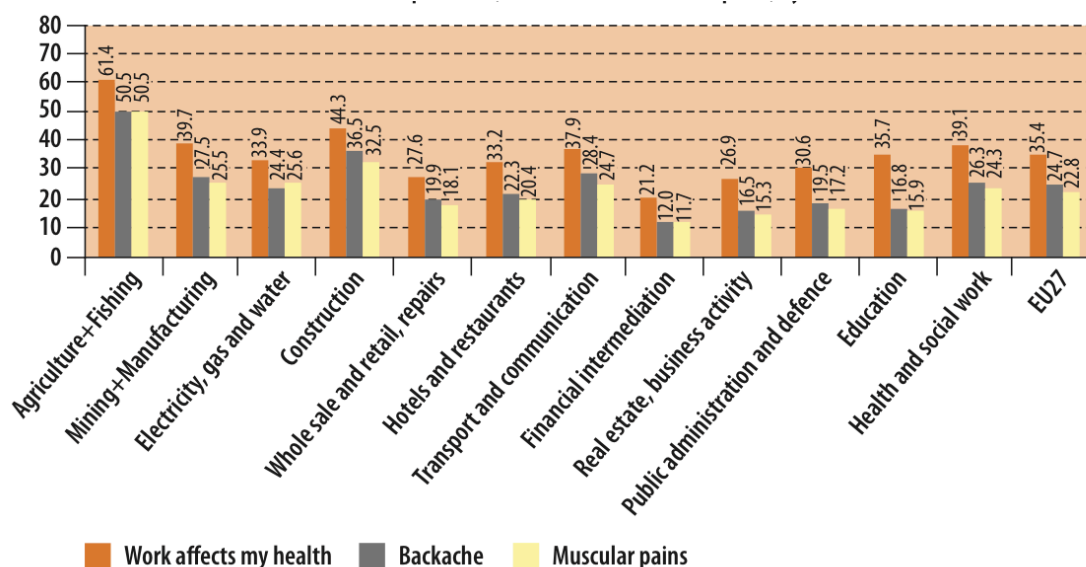


Figura 2.5 – Trabalhadores com LME por sector de trabalho [6].

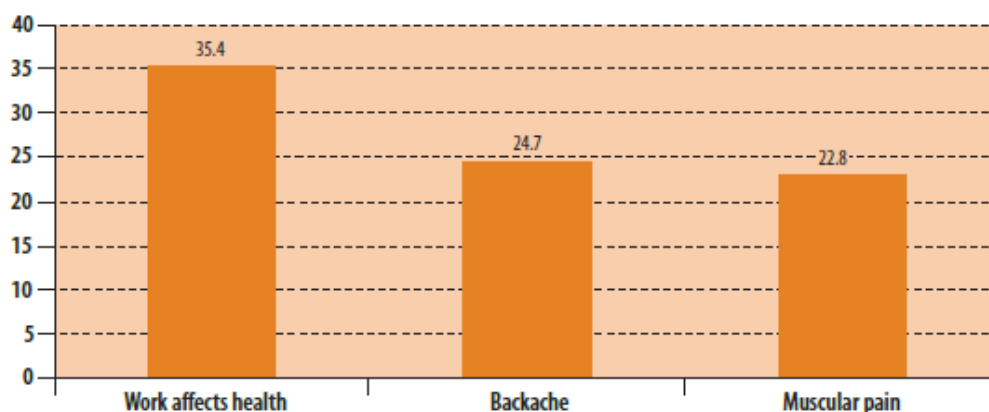


Figura 2.6 – Trabalhadores com queixas a nível de saúde e LME nos vinte e sete países da Europa (EU-27) em 2005 [6].

Ainda com referência aos dados do ESWC (EU-27) de 2005, constatou-se que a percentagem de trabalhadores que admite estar exposto a factores de risco que causam LME está entre 8,1% e 72,9%. Neste universo, verifica-se que os trabalhadores europeus têm queixas diárias em relação à exposição a vibrações de ferramentas e maquinaria, esforço muscular excessivo,

execução repetitiva de tarefas, posturas inadequadas e tempo de permanência em pé, durante pelo menos ¼ do seu horário útil de trabalho [6].

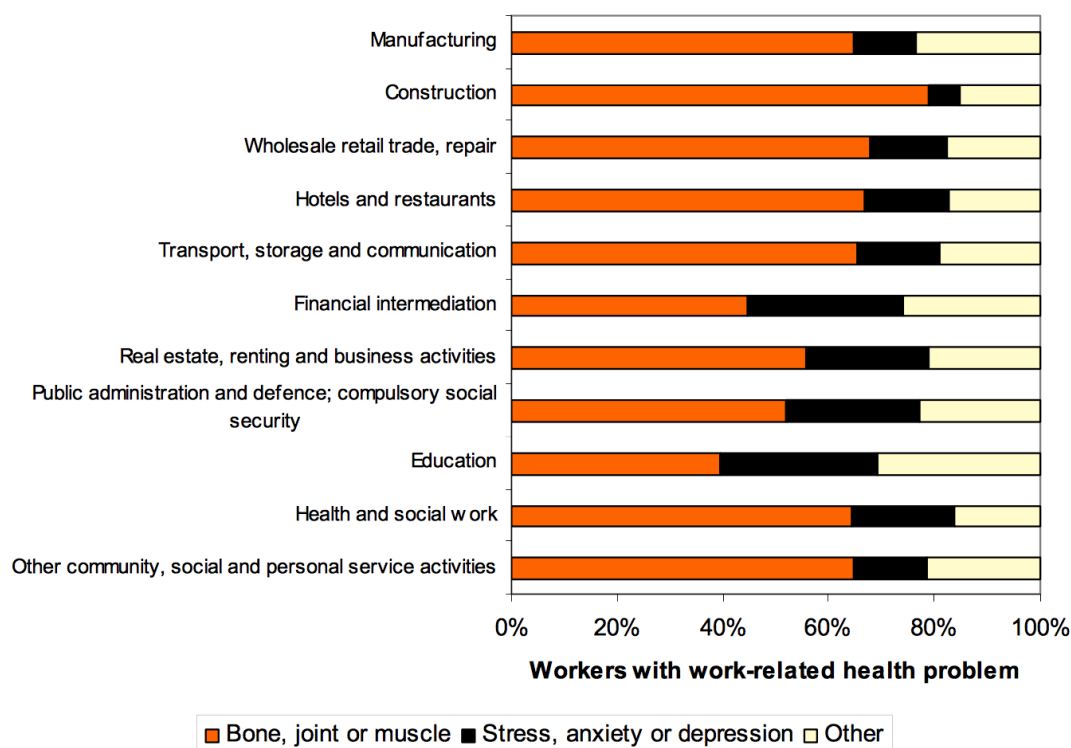


Figura 2.7 – LME nas diferentes áreas de actividade [10].

Com base no “*Labour Force Survey 2007 ad hoc module*” sobre o tema das LME, é perceptível pela Figura 2.7 que esta é a principal lesão de ameaça à saúde dos trabalhadores nos vários sectores de actividade mencionados [10].

Em conformidade com os dados do BLS – *Bureau of Labour Statistics* dos EUA, as LME foram responsáveis por 1/3 de todos os casos verificados de absentismo entre 2011-2013. Neste caso clínico os trabalhadores demoraram uma média de 11 dias em recuperação antes de regressarem ao trabalho, ao contrário da média de 8 dias verificados noutros casos de doença [11]. Já em França, as LME foram 2/3 de todas as lesões relacionadas com o trabalho em 2003, assumindo uma taxa incidente maior do que 1 trabalhador em cada 1000 [7].

2.1.2. Custos

Para além das questões de saúde do trabalhador que se levantam, as LME têm também um enorme impacto económico na indústria e nas empresas susceptíveis à ocorrência deste problema.

Segundo o relatório efectuado pela EASHW, dados sobre os custos totais relacionados com as LME nos Países Nórdicos revelam que estes são entre 0,5% e 2% do PIB (Produto Interno

Bruto) nacional [12].

Num exemplo do ano de 2002 sobre o Canadá relativamente aos valores das despesas médicas com LME e ao decréscimo dos lucros de produção, verificou-se que esses valores rondavam a ordem dos 14,2 biliões de euros [7].

As empresas incorrem em custos directos e indirectos com a ocorrência destas patologia. Os custos directos são aqueles que estão inerentes à compensação monetária pela existência das LME e ao tratamento destas, como o valor dos seguros, indemnizações, custos médicos e jurídicos. Quanto aos custos indirectos, estes estão relacionados com a falta de produtividade e qualidade no trabalho desempenhado, comportando custos para as empresas na entrada e formação de novo pessoal. No entanto, apesar dos custos directos serem o principal foco de atenção das empresas, esses não têm a magnitude dos custos indirectos. Isto é verificado através de um estudo efectuado em França, onde os custos indirectos foram entre 10 a 30 vezes maiores do que os directos, assumindo principal destaque no custo total com estas doenças músculo-esqueléticas [6].

Numa análise efectuada por investigadores do Centro Médico da Universidade de Duke nos EUA, estima-se que em 1998 cerca de 80 milhões de euros são gastos com os trabalhadores que sofrem de LME, donde 23 milhões foram direccionados para os custos directos com o tratamento da lesão. Outra das evidências demonstradas foi de que os gastos com trabalhadores que revelam estas lesões músculo-esqueléticas é, aproximadamente, 1.6 vezes maior do que com aqueles que não sofrem dessa patologia [13].

Um estudo realizado na Holanda em 1996, permitiu verificar que os custos directos relacionados com as dores no pescoço foram na ordem dos 142 milhões de euros comparativamente aos 469 milhões de euros dos custos indirectos que assumiram uma dimensão três vezes maior [12]. Nos EUA, considerando seguros e custos jurídicos, perda de salários e produtividade, estima-se que os custos indirectos anuais sejam da ordem dos 89 biliões de euros que as empresas têm que assumir devido a lesões do foro músculo-esquelético, enquanto que os custos directos são de 35 milhões de euros [14].

Segundo um estudo do BLS dos EUA, 62% do conjunto de lesões em todo o panorama das lesões relacionadas com o trabalho deve-se à realização de tarefas repetitivas. Ao passo que 32% dos dias de absentismo são devidos a dores musculares ou LME. Isso reflecte-se num custo monetário acrescido estimado entre 11 e 17 biliões de euros por ano [15].

O gráfico da Figura 2.8 é um importante exemplo para se perceber de como é enorme o impacto económico nas empresas devido a estas lesões e com maior preponderância comparativamente a casos de absentismo — ausência dos trabalhadores — e de presentismo — presença excessiva no local de trabalho.

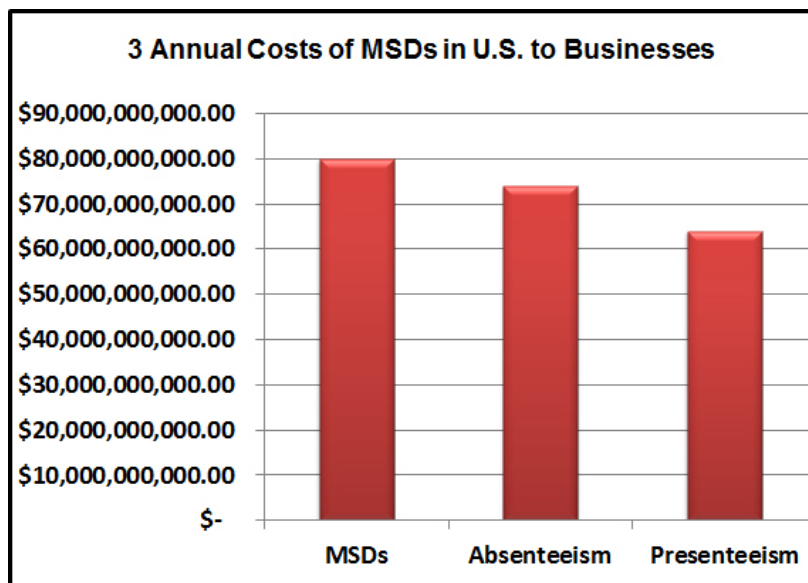


Figura 2.8 – Custo anual em dólares das LME em comparação com o Absentismo e Presentismo [16].

Perante todas as razões expostas, é de enorme importância a necessidade de existirem mecanismos e estratégias de monitorização e prevenção eficientes destas lesões.

2.1.3. Monitorização e Prevenção

À medida que a consciencialização aumenta, maior é a quantidade de dados existentes e maior é o conhecimento sobre estas lesões, sendo cada vez mais eficiente a abordagem do tema sobre prevenção, monitorização e reabilitação, ficando a salvaguarda de que existe ainda muito por debater quanto às melhores abordagens e métodos a usar.

A monitorização tem um papel fundamental, uma vez que é a base de todo o processo. A existência de equipamentos médicos, ou empresas de ergonomia, saúde e segurança no trabalho potenciam a prevenção, ou seja, quanto maior e melhor a monitorização mais eficaz será a adopção dos métodos de prevenção.

Algumas das recomendações existentes visam que a prevenção destas lesões seja vista num plano completo, tendo em consideração todas as partes e intervenientes como o *design* das estações de trabalho, riscos psicossociais e *stress*, organização de tarefas e conteúdo do trabalho, ao invés de ser vista só em relação ao desempenho da tarefa, por exemplo. Quer-se com isto dizer que a prevenção deve sempre ter em conta todos os aspectos que podem provocar LME nos trabalhadores [2].

Um dos exemplos de prevenção do caso acima descrito da lesão “*Hand-Arm Vibration Syndrome*”, é dado pela organização NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health, que propõe que os postos de trabalho devam ser repensados e redesenhados no sentido de diminuir a exposição dos trabalhadores à vibração. Se houver impossibilidade de se concretizar este passo, então deve-se optar por redesenhar as ferramentas para que estas tenham limites mais baixos de vibração [5].

Esta prevenção tem de ser adaptada ao tipo de população e tarefas desempenhadas, utilizando diferentes abordagens consoante os resultados que se esperam vir a ter [6]. A legislação é uma das estratégias fulcrais, devendo ser adaptada ao tipo de indústria, organização ou empresa.

A Figura 2.9 apresenta um modelo de relação entre os factores que de uma ou outra maneira contribuem para a ocorrência das LME. As decisões tomadas a um nível empresarial e dependentes das expectativas do mercado acabam por influenciar toda a gestão organizacional da empresa e de produção, levando a que os trabalhadores estejam mais expostos a factores de risco. A prevenção acaba por ser interessante nos campos identificados com a linha mais grossa e escura na Figura 2.9, uma vez que são aqueles que mais têm impacto nos trabalhadores e nas respectivas LME [17].

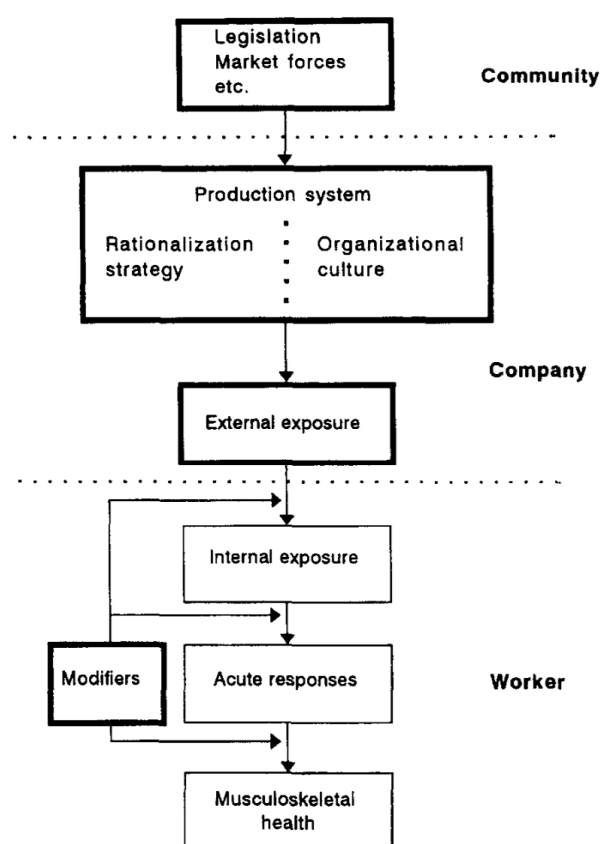


Figura 2.9 – Factores que contribuem para a ocorrência de LME nos trabalhadores [17].

A prevenção decorre da intervenção ergonómica que é aplicada para uma melhoria em relação ao tema das LME nas indústrias e empresas, havendo dois tipos distintos, a intervenção primária e a secundária. A primeira aborda directamente o problema, através de mudanças no sistema de produção e na política de trabalho seguida. A intervenção secundária faz-se ao nível dos factores de risco, com existência de formações, palestras de ergonomia que transmitam ao trabalhador um maior sentido ergonómico no desempenho da sua actividade e reaprendizagem em relação ao tipo de trabalho desempenhado, levando à redução da susceptibilidade às LME. Este tipo de intervenção costuma ser apelidada de “ergonomia participativa”, uma vez que é

feita por intermédio do próprio trabalhador [17]. É ideal que estes dois tipos de intervenção sejam feitos de maneira inequívoca e ao mesmo tempo.

No entanto, está documentada na literatura a multiplicidade de métodos, estratégias e teorias para a prevenção e redução do aparecimento destas lesões, não existindo ainda consenso acerca do tratamento a adoptar, não permitindo a elaboração de guias definitivos no que toca a este tema [18].

3. A PLUX e o ergoPLUX

A PLUX – PLUX, *Wireless Biosignals* S.A é uma empresa que apresenta produtos inovadores em Portugal, com dimensões reduzidas e capacidade de processamento e aquisição sem fios do sinal em várias áreas como a investigação, saúde e análise de performance atlética. [19]

3.1.1. O Equipamento [20]

O ergoPLUX é um sistema criado pela empresa PLUX com aplicações ligadas à área da Saúde, especificamente em Ergonomia. Permite a aquisição portátil de sinais fisiológicos do corpo humano, baseando-se numa premissa de simplicidade: “Ligar, Adquirir e Visualizar”.

Face à prevalência das LME no contexto global industrial e empresarial, este sistema foi concebido para ser uma mais-valia na observação e prevenção deste tipo de lesões. É uma “ferramenta de trabalho” que permite uma análise mais incisiva e objectiva por parte do ergonomista acerca do risco de ocorrência de LME no decurso da execução das tarefas dos trabalhadores.

O sistema ergoPLUX representado na Figura 3.1 é constituído por:

- 1 Sistema Wireless de nome bioPLUX;
- 1 CD de instalação de Software e manual de utilizador;
- 5 sensores de aquisição para o protocolo de electromiografia;
- 1 eléctrodo GND;
- 1 acelerómetro para o protocolo de exposição vibracional;
- 25 ventosas reutilizáveis;

- 1 carregador;
- 1 *Pen Bluetooth*;



Figura 3.1 – Equipamento ergoPLUX e seus constituintes [20].

O **bioPLUX**, de aquisição de sinais através de rede *wireless* indicado na Figura 3.2, possibilita a aquisição portátil dos sinais do corpo humano, como a aceleração dos três eixos (triaxial), ou de electromiografia, através do uso de multicanais com eléctrodos que são colocados na pele do utilizador. Posteriormente estes sinais são enviados por *Bluetooth* para um computador com o *software* da PLUX, onde são processados e traduzidos, permitindo dessa forma a visualização dos dados adquiridos. Este conjunto consiste no ergoPLUX.



Figura 3.2 – Sistema bioPLUX [20].

O bioPLUX tem 8 canais de conversão analógico-digital com 12 bits de resolução, uma bateria com autonomia de 12 horas e uma taxa de amostragem de 1 000 amostras por segundo. Para além das fichas correspondentes aos 8 canais, possui ainda uma ficha para carregamento da bateria, outra para a ligação do eléctrodo de referência “Terra – GND” e um painel com leds indicadores “On/Off” do estado do bioPLUX.

Além disto, o seu tamanho reduzido é visto como sendo uma grande vantagem nesta área de aquisição de sinais no ser humano. Permite que haja uma maior facilidade no manuseamento e utilização do equipamento, ao invés de produtos de outras dimensões que possam causar algum desconforto aquando a aquisição.

No que concerne ao **software**, uma das suas grandes virtudes é ser *user-friendly*. É uma plataforma que permite ao utilizador uma facilidade de interacção e flexibilidade na análise de dados e riscos existentes para o trabalhador dentro dos diversos sectores económicos.

Ao executar a aplicação temos a possibilidade de criar e editar os perfis para os diferentes trabalhadores. Para a edição do perfil de cada trabalhador é necessário o registo das medidas antropométricas e do tipo de tarefa que é desempenhada. Se porventura o trabalhador desempenhar mais do que uma tarefa, também há a possibilidade de as adicionar no perfil.

O número de vezes que é utilizado e as medições que daí resultam são guardadas, possibilitando assim que os dados registados possam ser utilizados numa análise específica a uma dada tarefa ou à posição de trabalho. Desta forma é possível verificar qual o progresso de cada um, no caso de serem adoptadas novas medidas de ergonomia no desempenho das tarefas que possam ser prejudiciais para a saúde dos trabalhadores.

O passo seguinte é a escolha de qual o protocolo a utilizar com base no tipo de actividade que o trabalhador desempenha no contexto laboral do dia a dia.

3.1.2. Os Protocolos

O ergoPLUX permite a utilização de dois protocolos distintos, um de electromiografia e outro para monitorização das vibrações. Cada protocolo possibilita a visualização em tempo real dos sinais a serem adquiridos, apresentando um relatório gráfico e com animações dos dados e indicação dos riscos a que o trabalhador está sujeito ao desempenhar uma determinada tarefa. Assim é possível avaliar os riscos que cada tarefa tem para o operário e a sua intensidade, havendo a oportunidade de abordar quais as estratégias a seguir para a diminuição desse risco.

Estes protocolos disponíveis utilizam diferentes tipos de sensores [20]. No protocolo de Electromiografia são usados os sensores de electromiografia de superfície – sEMG. O seu sinal é filtrado e amplificado obtendo-se uma muito boa relação sinal/ruído. São colocados sobre a pele do paciente e no músculo que se pretende monitorizar, havendo a recomendação no sentido de utilizar os eléctrodos com 2 cm de distância entre eles e paralelos às fibras musculares.

Na utilização deste protocolo é necessário a existência de um eléctrodo de referência “GND”, colocado na superfície da pele numa zona de fraca ou nula actividade muscular, que serve de

referência por forma a que o sinal medido pelos sensores de electromiografia seja apenas e só aquele que resulta da actividade muscular no desempenho de tarefas.

O protocolo de Exposição Vibracional tem como base o uso de um acelerómetro. Permite recolher dados de aceleração nos eixos XYZ e foi desenvolvido com o intuito de possuir características robustas para o uso em actividades de difícil execução e movimento constante. Este acelerómetro deve estar fixado na mão ou no pé, dependendo se a vibração que se quer medir é num nível mais local e só afecta o sistema mão-braço ou se o corpo todo, respectivamente. Se o trabalhador estiver exposto à vibração, mas estiver a trabalhar sentado, é aconselhável que o acelerómetro esteja fixo no local onde está sentado.

Devido à sua elevada sensibilidade existe a necessidade de que o acelerómetro esteja fixo para que não hajam outros movimentos que influenciem negativamente as medições. Por isso vem acompanhado com uma banda que permite uma maior fixação e segurança.

3.1.2.1 Protocolo Electromiografia

Este protocolo baseia-se na electromiografia de superfície e possibilita a obtenção de dados sobre cinco músculos em simultâneo por cada avaliação efectuada. No menu são exibidos os músculos que podem ser escolhidos, e a actividade de cada músculo será adquirida num canal próprio, até um máximo de 5 canais.

Em seguida, é apresentada uma nova página com um menu dos vários músculos e canais escolhidos para confirmação pelo utilizador.

Inicialmente são adquiridos os dados correspondentes à máxima contracção muscular, sendo recomendado que as medições sejam efectuadas num mínimo de 3 vezes com o intuito de haver oportunidade de utilizar o valor médio dos dados processados para um resultado mais fidedigno. Estes valores são aqueles que vão ser utilizados posteriormente na análise comparativa com os dados da contracção muscular exigida no desempenho de uma tarefa em tempo real.

Ao iniciar a execução de uma tarefa e respectivo aumento de esforço muscular, esta tem que ter uma duração de 20 minutos no caso de ser uma tarefa repetitiva, ou de 1 hora em outros casos, uma vez que só assim é disponibilizado o respectivo relatório de actividade. Durante a sua realização é possível a visualização de um gráfico cumulativo de APDF (Amplitude Probability Distribution Function) com os dados comparativos para cada músculo e com informação actualizada a cada 10 segundos.

Por fim, o protocolo disponibiliza todos os relatórios criados após cada sessão efectuada, contendo informação dos trabalhadores e dados observados. Nesta fase é possível observar os valores registados de contracção máxima voluntária e respectivos gráficos com os valores medidos para cada músculo com a indicação do risco existente para o trabalhador, como se pode verificar pela Figura 3.3.

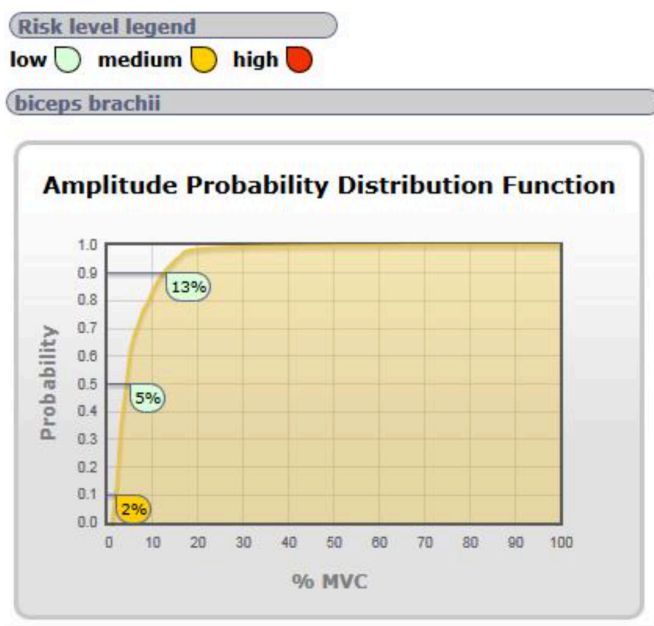


Figura 3.3 - Exemplo de gráfico com o risco existente para o músculo “bíceps brachii” [20].

Na Tabela 3.1 são apresentados os valores referência dos valores de risco do percentil 0.1 – 0.5 – 0.9.

Tabela 3.1 - Risco existente para determinados valores de referência [20].

Percentil 0.1	Percentil 0.5	Percentil 0.9	Risco Associado
0% a 2%	0% a 10%	0% a 50%	Risco baixo
2% a 5%	10% a 14%	50% a 70%	Risco médio
5% a 100%	14% a 100%	70 a 100%	Risco alto

3.1.2.2 Protocolo Exposição Vibracional

O protocolo de exposição vibracional foi desenvolvido para a aquisição de dados vibratórios (sinais de aceleração triaxial) em trabalhadores que estão expostos à vibração por meio de ferramentas ou aparelhos com efeitos potencialmente nefastos na sua saúde.

No menu inicial é necessário escolher o local onde é sentida com maior ênfase a vibração que vai ser medida. Ou seja, se estamos perante a existência de uma vibração dita mais local, afectando apenas a mão e membros — sistema mão-braço — e resultante da utilização de ferramentas vibratórias, ou se um tipo de vibração que afecte todo o corpo. Se for este o caso é necessário especificar o modo como o trabalhador trabalha, se está sentado ou em pé e qual o tempo de utilização das ferramentas vibratórias durante um dia de trabalho.

Possui ainda a facilidade de aquisição e registo, para o mesmo utilizador, para diferentes ferramentas ou tarefas realizadas no seu horário de trabalho.

No início da aquisição são visualizadas duas barras animadas, sendo que numa delas é possível obter informação em tempo real da exposição vibratória na execução de uma tarefa e

na outra barra é fornecido o valor total de exposição à vibração em todas as tarefas e ferramentas utilizadas até ao momento. Esta aquisição deve ter sempre uma duração de 1 a 5 minutos.

Estes sinais de aceleração triaxiais vão sendo actualizados a cada 10s, com a informação actual e cumulativa, como apresentado na Figura 3.4.

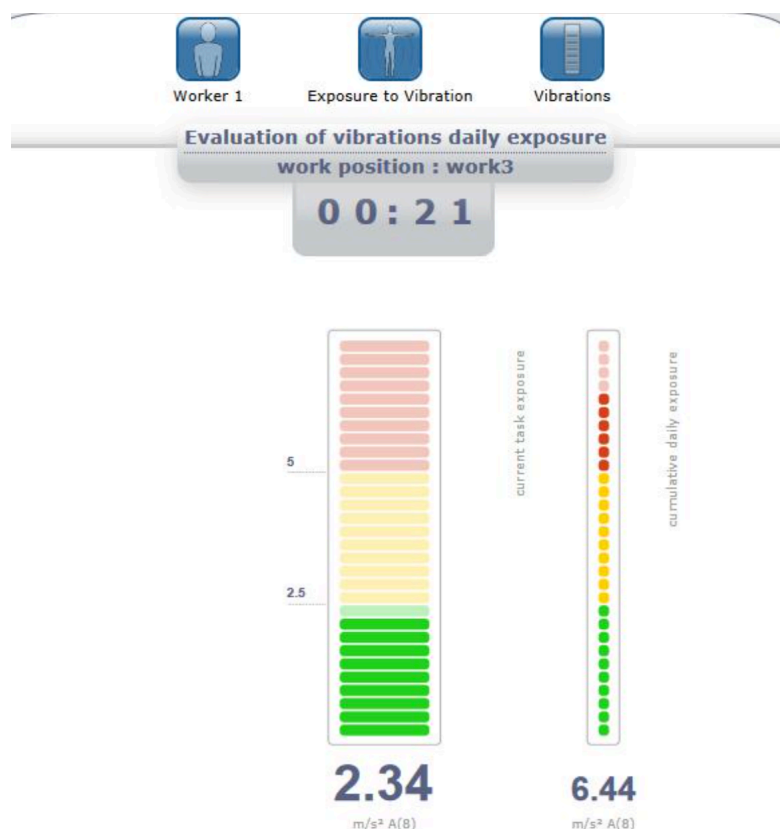


Figura 3.4 - Exemplo do protocolo de vibração com a barra de exposição actual (à direita) e a barra com a informação cumulativa (à esquerda) [20].

O relatório final do protocolo contém informação individual da exposição à vibração em cada tarefa ou uso de ferramenta, um gráfico com o valor total de exposição naquele dia de trabalho para todas as tarefas/ferramentas e o respectivo risco associado. No gráfico é identificado o risco de exposição pela representação de secções coloridas que correspondem a um dado nível de perigo. Na Figura 3.5 é possível observar o ambiente gráfico do *software* para este protocolo em particular.

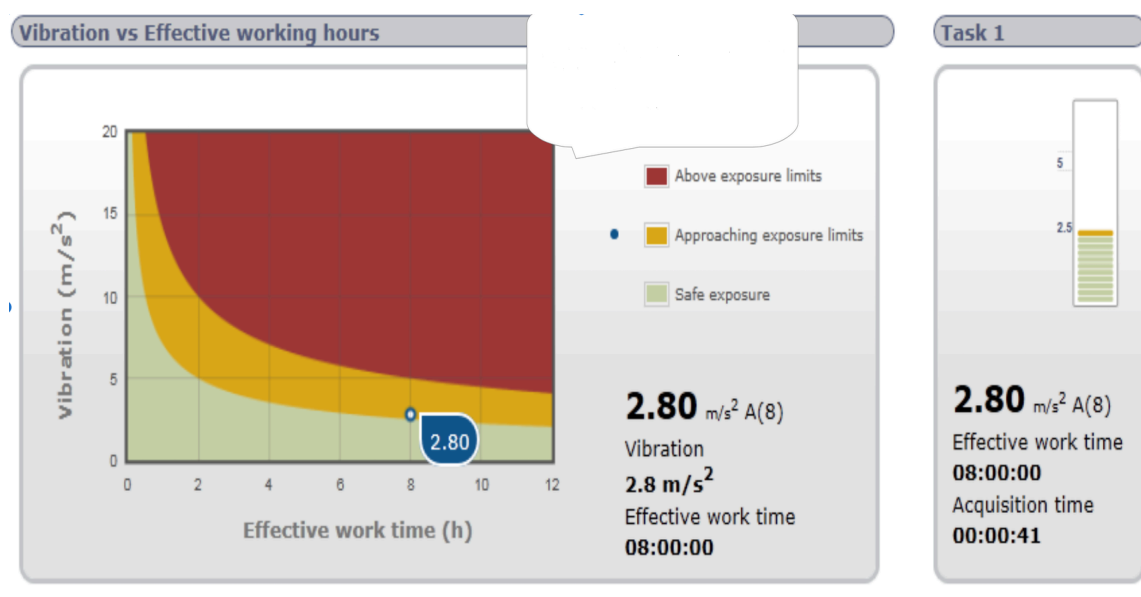


Figura 3.5 - Exemplo de relatório de exposição vibracional (adaptado de [20]).

Os valores referência utilizados para a análise e *feedback* sobre o risco associado à vibração encontram-se referidos na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Valores referência de exposição diária à vibração [20].

Valores de Risco Associado	
Exposição à vibração - Corpo inteiro	Exposição à vibração - “hand-arm system”
Valor de acção – 0.5m/s ²	Valor de acção – 2.5m/s ²
Valor limite de exposição - 1.15m/s ²	Valor limite de exposição - 5m/s ²

4. Análise de Mercado

4.1. Possíveis Aplicações

A tecnologia do ergoPLUX pode ser utilizada nas mais diversas áreas, podendo ir desde a Indústria até ao *Design* ou reabilitação.

Com as suas capacidades de estimativa do risco de ocorrência de lesões, o ergoPLUX torna-se uma ferramenta essencial ao desempenho e bem-estar do trabalhador, com benefícios financeiros para a empresa, deixando de parte quaisquer avaliações subjectivas. Assim permite educar os trabalhadores com vista à redução do risco de contrair LME e um maior e melhor desempenho das suas funções. Estas são as vantagens que o ergoPLUX possui no contexto industrial, económico e de saúde [14].

No caso das LME provocadas pela exposição à vibração, de acordo com os dados publicados pela EWCS – *European Working Conditions Survey* dos EU-27, as principais indústrias com tais lesões estão representadas na Figura 4.1. Parte-se do pressuposto que em relação às LME que derivam da actividade muscular observa-se a mesma tendência de indústrias afectadas.

Essas serão estudadas neste capítulo e enumeram-se algumas das possibilidades que beneficiariam da introdução do ergoPLUX no quotidiano empresarial e industrial. É efectuada uma avaliação com base na:

- Necessidade de mercado;
- Dimensão do mercado potencial;
- Inovação e Consciencialização.

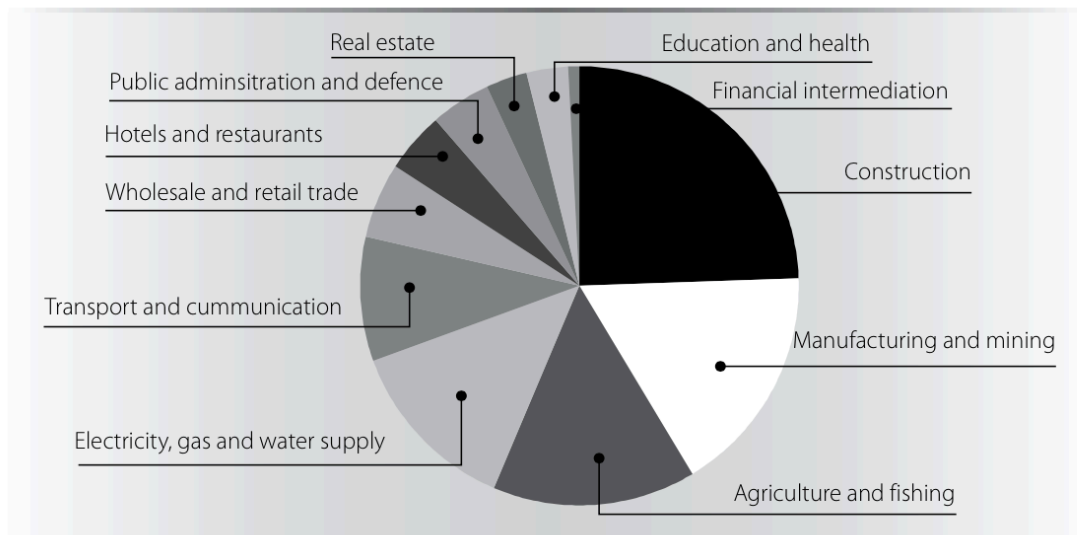


Figura 4.1 - Exposição à vibração por sector empresarial [21].

4.1.1. Rotina do trabalhador: Indústrias

Construção Civil

Inquéritos e estudos efectuados sobre a Indústria de construção nos EUA, demonstram que estes trabalhadores estão bastante expostos a factores de risco, com a probabilidade de desenvolver uma lesão ou ter um acidente fatal a ser três vezes maior do que comparado com outras indústrias, sendo das mais perigosas e de maior risco.[22][23]

De acordo com dados publicados pela EASHW e referidos na Figura 4.1, a construção civil é o sector com maior exposição à vibração, com registo de que 63% dos trabalhadores inquiridos no estudo já estiveram expostos [21].

Indústria Mineira e Petrolífera

Durante anos as empresas mineiras têm tido riscos associados às LME, devido às características dos locais de trabalho, ferramentas usadas e posturas inadequadas [24], e são disso exemplo os dados enviados à MSHA – *Mine Safety and Health Administration* e que se resumem no gráfico da Figura 4.2.

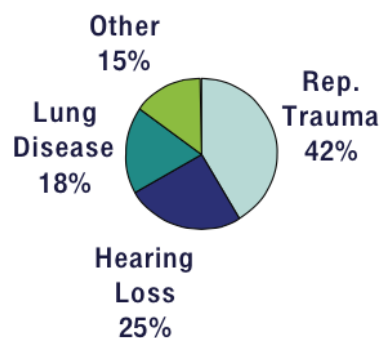


Figura 4.2 – Dados sobre doenças na Indústria mineira [25].

Cerca de 40% das lesões e doenças ocorridas nesta indústria decorrem de problemas de ordem músculo-esquelética, acontecendo de forma mais evidente entre os mineiros dos 35 aos 55 anos de idade [25].

A Figura 4.3 representa as lesões nas costas – um tipo de LME – reportadas entre 1996 e 2005 à entidade MSHA.

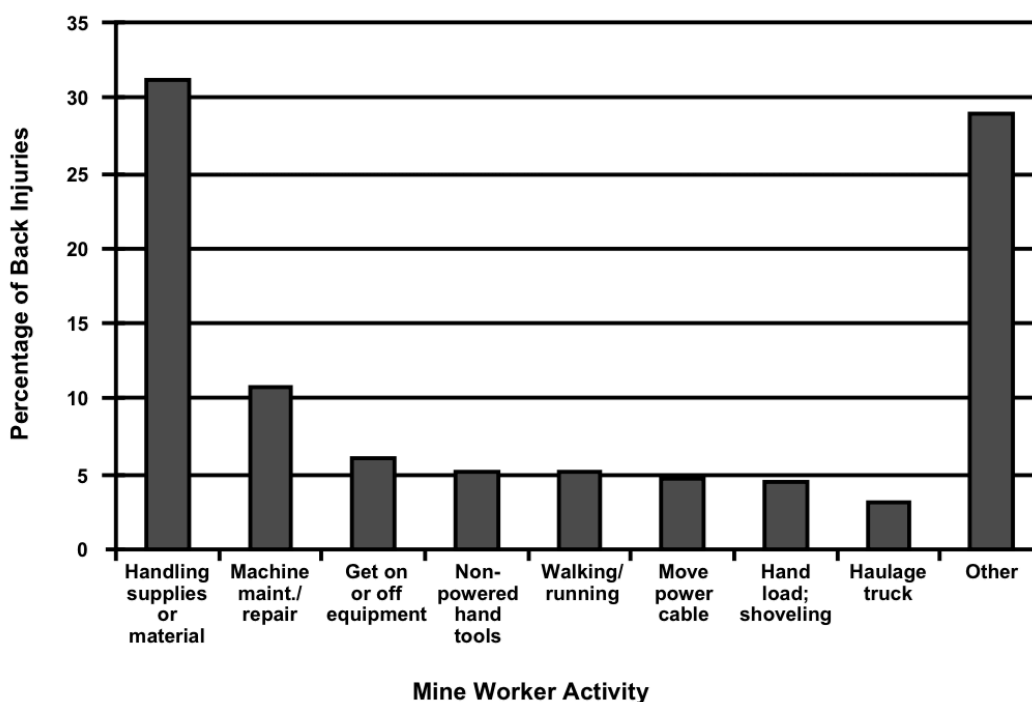


Figura 4.3 – Percentagem de lesões por tipo de actividade [26].

De acordo com um estudo efectuado sobre empresas da Indústria Petrolífera Norueguesa [27], cerca de metade das queixas sobre lesões verificadas nesta indústria foram do foro músculo-esquelético entre 1992 e 2003. As causas predominantes foram a repetibilidade de movimentos e excesso de força feita com a parte superior dos membros e costas, sendo os trabalhadores de

manutenção aqueles com maior índice de casos.

Correlacionando estes factos com a compensação monetária devido a dias de ausência por lesão, isso afecta em grande escala estas companhias que começam assim a priorizar a segurança dos seus trabalhadores.

O ergoPLUX encaixa-se no trabalho efectuado na monitorização destas lesões, sendo assim uma peça importante nesta indústria e na redução das lesões existentes.

Indústria Piscatória e Agrícola

A agricultura é em muitos casos uma indústria com pouca modernização no que se refere aos aspectos físicos do trabalho, como repetibilidade, posturas adoptadas, equipamentos utilizados, movimentação de cargas. Assim, como é possível verificar na Figura 4.4, existe uma elevada prevalência de LME na região lombar. Na coluna cervical e ombros, são outras zonas onde existem vários casos de LME documentados [28].

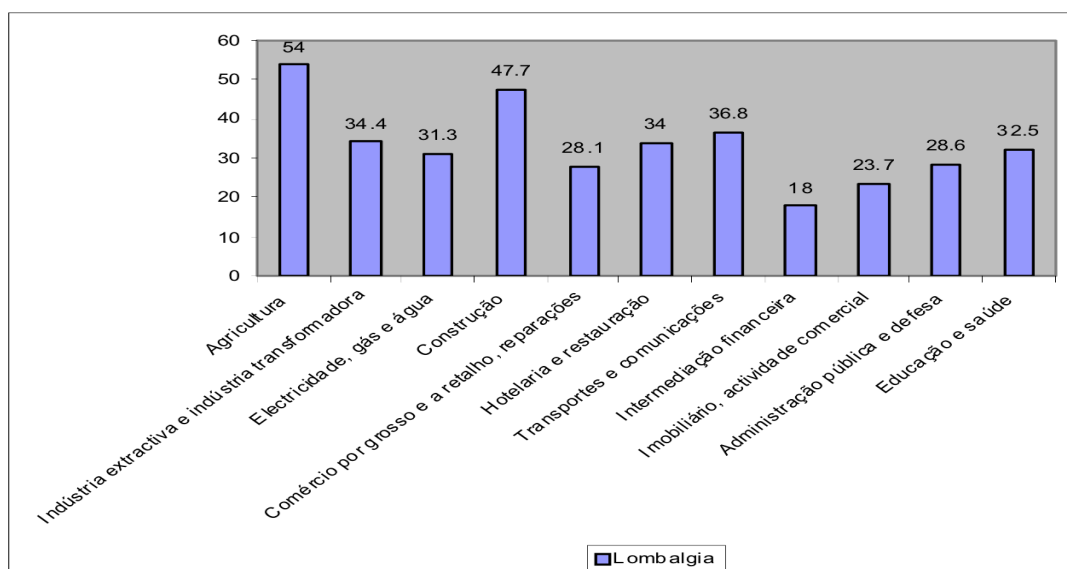


Figura 4.4 – Percentagem declarada de casos com lombalgia no trabalho [29].

Um estudo realizado a agricultores do Iowa, Estados Unidos da América, com base no preenchimento de questionários acerca do tema LME, aferiu-se que 75% dos trabalhadores nos últimos 12 meses apresentaram dor e risco de desenvolver de LME com maior predominância no pescoço e ombros [28].

Outro estudo do mesmo âmbito, defende que a realização de pausas durante o decurso de actividades é eficiente na prevenção de LME, com a recuperação dos músculos e redução de fadiga [28].

No seguimento de um artigo apresentado pela EASHW, as actividades agrícolas e piscatórias têm uma elevada quantidade de trabalhadores que estão em constante exposição à vibração, tanto de ferramentas como de veículos. Estes estão inseridos nos 63% dos trabalhadores que

declararam estar expostos à vibração $\frac{1}{4}$ do seu tempo e que podem estar em risco se o limite de utilização de ferramentas vibratórias de 1 ou 2 horas for excedido [21].

Outra indústria em foco com LME é a indústria piscatória, com estudos a afirmarem que a combinação de factores como a elevada repetibilidade de movimentos, tensão muscular e ausência de pausas para recuperação muscular, são factores ergonómicos determinantes na contracção de LME [30].

Indústria Automóvel

Inicialmente o ergoPLUX foi desenvolvido na sequência de um pedido da Volkswagen Autoeuropa, no sentido de entender a origem de LME nos seus operários. Assim é facilmente perceptível que esta é uma das indústrias onde se verifica um dos maiores casos de aparecimento de LME relacionadas com traumas repetitivos, com os trabalhadores a ter de efectuar tarefas relacionadas com o uso de força e vibração [31].

Com o objectivo de minimizar custos, melhorar o bem-estar dos seus trabalhadores e aumentar a produtividade, as funcionalidades do sistema ergoPLUX são, por isso, bastante importantes na redução do risco de contracção de LME devido a movimentos repetitivos, excesso de força ou exposição à vibração.

Indústria de Produção em Série e Têxtil

Na escolha da indústria de produção em série, teve-se em conta dois estudos que revelam os perigos de sofrer de LME no desempenho das suas actividades.

Numa empresa de fabrico de peças automóveis, e com base numa avaliação e medição dos sinais fisiológicos a sete trabalhadores, verificou-se que quatro dos sete queixaram-se de LME relacionadas com as suas tarefas [32].

Através da medição da força muscular exercida ao puxar e empurrar cremalheiras, por intermédio de um dinamómetro, verificou-se que o risco de ocorrerem lesões era muito elevado para os trabalhadores, havendo uma forte probabilidade de virem até a agravar as já existentes [32].

O segundo caso de estudo foi efectuado numa empresa de empacotamento de gelados. Nesta situação, os trabalhadores enfrentavam problemas músculo-esqueléticos que advinham da repetição de movimentos, má postura do pescoço e não utilização de luvas protectoras, que combinado com a tarefa de empacotar produtos gelados, aumenta o risco de contracção de LME ao nível dos pulsos.

Uma vez mais, o ergoPLUX com as suas capacidades de medição da força muscular, entre outras, é uma opção viável na identificação e prevenção das LME decorrentes [32].

Em relação à **indústria têxtil**, demonstram uma enorme prevalência de LME nos seus trabalhadores, com as maiores queixas a localizarem-se no pescoço, ombros e mãos devido a tarefas repetitivas e locais de trabalho com condições deficientes para a prática segura dos seus trabalhos [33].

Vários são os estudos efectuados, como por exemplo o efectuado numa empresa têxtil Alemã,

onde foi feita uma alteração em vários elementos do posto de trabalho (ajuste do descanso de braço e altura da mesa de costura, possibilidade de intercalar as posições de pé e sentado e alteração do pedal da máquina de costura), possibilitando um maior conforto e consequente diminuição das queixas de dor por parte dos trabalhadores [32].

Com a magnitude e expansão que a Indústria Têxtil tem em Portugal, seria interessante aliar as capacidades do ergoPLUX à diminuição das LME e consequente melhoria do bem-estar dos trabalhadores.

Assim como estas duas indústrias, outras terão problemas relacionados com as LME. No entanto, optou-se apenas por exemplificar estes dois casos em vez de descrever exaustivamente todas as indústrias de produção em série.

Medicina e Enfermagem

No desempenho da sua actividade os profissionais de saúde estão expostos a todo o tipo de prestação de cuidados a doentes. É o caso dos Enfermeiros, onde o transporte ou mobilização de doentes é um dos factores mais predominantes para a causa das LME, devido ao uso de força ou adopção de posturas pouco ergonómicas [34].

No caso dos médicos dentistas, os tratamentos que efectuam, como numa destartarização que exige movimentos restritos, posturas forçadas e esforço muscular na zona do pescoço e pulsos, estão em risco de desenvolver LME [35].

O ergoPLUX com todas as suas potencialidades poderia ter um papel interessante e inovador neste nicho de mercado.

Indústria Desportiva

Em todos os desportos, tanto profissional como não-profissional, existe uma constante exigência muscular devido à intensidade de treino, à competição envolvida, etc e se não houver uma rigorosa avaliação do treino/recuperação para prevenção das LME, esses factores podem tornar-se alarmantes no contexto humano-desportivo.

O tamanho reduzido do ergoPLUX é uma vantagem a ter em conta nesta indústria, uma vez que permite que haja liberdade de movimentos no desempenho desportivo aquando a aquisição de sinais para avaliação de performance.

No entanto, o portfólio da PLUX já engloba outras soluções mais adaptadas a este segmento do mercado.

Hotelaria, Restauração e Serviços

De acordo com o levantamento estatístico efectuado pela OSHA – *Occupational Safety and Health Administration*, o sector de Hotelaria e Restauração está sujeito a um trabalho físico elevado e constante por parte dos seus trabalhadores, expondo-os a factores de risco devido à sobrecarga muscular e à repetição de movimentos, com consequente potencial manifestação de LME [29].

No sector Serviços, com foco nas empresas de limpezas gerais, observa-se o mesmo problema com o manuseio de ferramentas e equipamentos onde o nível de força aplicado é muitas vezes

excessivo e com adopção de posturas inadequadas. Esta situação agrava-se com o aumento de horas despendidas na execução de tarefas, uma vez que em muitos casos este é um trabalho de “part-time” que acumula com o trabalho diário já de si, em muitas situações, fatigante.[36]

4.1.2. Prestadores de Serviço a Indústrias

Empresas de Prestação de serviços no âmbito da ergonomia e segurança e saúde no trabalho

Uma das vertentes para comercialização do ergoPLUX seria através da Compra, Aluguer ou Leasing do equipamento. Em empresas especializadas nesta área de SST – Segurança e Saúde no Trabalho, tem vindo a verificar-se um crescimento acentuado na consciencialização das LME relacionadas com o trabalho e posterior optimização entre trabalhador e tarefas, haveria uma enorme vantagem na sua utilização, com o objectivo de identificar e quantificar quais os problemas ergonómicos inerentes ao desempenho de cada posto de trabalho, para posteriormente reduzir o risco de ocorrência de LME e adaptar as tarefas às limitações e habilidades dos seus trabalhadores.

4.1.3. *Design* de Produto

Design de Ferramentas Industriais e Estações de trabalho

Um design adequado de ferramentas industriais ou das estações de trabalho pode servir para prevenção de LME em todo o tipo de indústrias. Nesse sentido, torna-se muito interessante o estudo da possibilidade do ergoPLUX ser utilizado em conjunto com os ergonomistas, engenheiros, etc, no sentido de melhorar a interacção máquina-utilizador para minimizar e até evitar as lesões dos trabalhadores.

Outras Aplicações

Na **Indústria bélica**, seria interessante analisar a aplicabilidade do ergoPLUX, mas existe falta de informação disponível, pois a Indústria é extremamente fechada e confidencial.

Quanto à **Indústria desportiva**, o design do produto poderia ser visto como uma área importante para reduzir as LME. No entanto é uma indústria de nicho, onde no caso da alta competição já existe a utilização de tecnologia altamente inovadora e de elevado custo para a minimização destas lesões.

4.1.4. Reabilitação

O ergoPLUX podia ser encarado como uma solução viável no campo da reabilitação, devido ao acelerómetro que o compõe, porém a PLUX já possui o physioPLUX adaptado as necessidades dos pacientes e fisioterapeutas.

4.2. Market Funnel – Definição do Mercado-Alvo

Na escolha do mercado-alvo para entrada do sistema ergoPLUX – Tabela 4.1 – classificaram-se os seguintes parâmetros:

- Necessidade de mercado – Probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho e absentismo por parte dos trabalhadores devido às LME;
- Dimensão de mercado – Número de trabalhadores e unidades industriais que enfrentam o problema;
- Inovação – Grau de abertura das empresas em investir nos equipamentos inovadores que pretendem solucionar o problema. (Exemplo: Indústria agrícola é extremamente conservadora e tradicional, o que implicou uma avaliação de nível 1 nesta categoria);

Tabela 4.1– Escolha do mercado-alvo.

	Objectivo	Necessidade de Mercado (0 a 5)	Dimensão do Mercado Potencial	Inovação	Total
1. Indústrias que apresentam LME - Rotina do Trabalhador					
Construção Civil	Diagnóstico dos problemas inerentes devido a movimentos repetitivos, excesso de força e uso de equipamento vibratório, com o objectivo de minimizar custos, aumentar a produtividade e bem estar dos trabalhadores.	5	5	1	11
Indústria Mineira e Petrolífera	"	5	4	5	12
Indústria Piscatória e agrícola	Diagnóstico dos problemas inerentes devido a movimentos repetitivos, excesso de força, com o objectivo de minimizar custos, aumentar a produtividade e bem estar dos trabalhadores.	5	3	1	9
Indústria Automóvel	Diagnóstico do risco associado e problemas causados devido a movimentos repetitivos, excesso de força e uso de equipamento vibratório, com o objectivo de minimizar custos e aumentar a produtividade.	5	4	5	14
Medicina e Enfermagem	Diagnóstico do risco associado e problemas causados devido a movimentos repetitivos com objectivo de minimizar custos e aumentar a produtividade.	3	1	5	9

Indústria Desportiva	Diagnóstico das lesões que possam ocorrer com o objectivo de prevenir e minimizar esse risco.	4	2	4	10
Indústria de Produção em série e Têxtil	Diagnóstico dos problemas inerentes devido a movimentos repetitivos, excesso de força e uso de equipamento vibratório, com o objectivo de minimizar custos, aumentar a produtividade e bem estar dos trabalhadores.	5	5	4	14
Hotelaria e Restauração	"	3	3	3	9
2. Prestadores de Serviços a Empresas / Indústrias e Gestão da Qualidade - Rotina do trabalhador e Desenvolvimento do Equipamento					
Empresas de Consultoria no âmbito da Ergonomia e SST	O objectivo é que estas empresas usem o ergoPLUX para ajudar no diagnóstico de problemas/ lesões que os seus clientes possam ter. Podem assim ser uma mais-valia fulcral ao sugerir um programa de treino, a melhoria no design do produto ou das estações de trabalho, prevenindo e minimizando a ocorrência de LME.	5	5	5	15
3. Departamentos de Investigação e Desenvolvimento que estudam o Design do Produto e das Ferramentas					
Design de Ferramentas industriais e Estações de trabalho	Diagnóstico dos problemas/lesões que têm origem devido ao Design do Produto e com isso melhorar a interacção entre Homem-Máquina.	5	5	5	15
Design de Equipamento Desportivo	Diagnóstico dos problemas causados devido ao Design do Produto, inovação e optimização de produtos já existentes, criando uma linha Premium.	4	4	5	13
4. Reabilitação	Utilizar as características técnicas (utilização do acelerómetro) do ergoPLUX na reabilitação de lesões.	5	5	1	11

Com base na avaliação da informação da Tabela 4.1, verifica-se que o Design de Ferramentas Industriais e Empresas de Consultoria no âmbito de ergonomia e SST, são as que se destacam com uma nota máxima de 15 valores nos parâmetros avaliados.

Contudo no âmbito desta tese supõe-se que seja escolhido um mercado de entrada do ergoPLUX e por isso terá de haver uma selecção em relação a estas duas possibilidades.

Mercado de Design de Ferramentas Industriais

Na prevenção de LME relacionadas com o trabalho é interessante e de extrema importância a abordagem ao tema do Desenho de equipamento e a sua interacção com as características morfológicas dos trabalhadores. Esta abordagem pode ser efectuada em duas situações distintas, sendo que numa primeira fase vai-se ao âmago do problema e opta-se pela melhoria do *design* e construção de equipamentos, de ferramentas, de componentes específicos, melhorando a integração entre as tarefas desempenhadas e a máquina em si, ou numa segunda fase aborda-se a questão das estações de trabalho, com a reformulação das tarefas a desempenhar, local de trabalho, ferramentas utilizadas, disposição de equipamentos. De salientar que o foco é tentar a primeira abordagem, uma vez que os custos relacionados com a alteração do *design* são inferiores à tarefa de reestruturação de um determinado equipamento ou ferramenta [37].

Ao desenvolver um estudo neste campo e se este for um processo evolutivo e bem conjugado entre as empresas e os seus trabalhadores, então é de esperar uma intervenção significativa em termos de melhoria e eficiência na interface “*Human – Machine*”, com o objectivo de maximização da produção e redução do desconforto e fadiga causados no trabalhador, bem como nos custos relacionados com doenças, lesões e absentismo provocados pelas LME.

Inicialmente foi avaliada a hipótese de enveredar pelo mercado descrito acima – Design de Ferramentas Industriais e até começou-se a fazer uma análise ao mercado nesse sentido. Na indústria de Design de ferramentas, o ergoPLUX seria utilizado como um equipamento de análise para a possível prevenção das LME nos trabalhadores que utilizam determinadas ferramentas. No entanto e após uma pesquisa sobre o mercado em causa, foi difícil encontrar dados expressivos e concretos, uma vez que a sua actuação é em vários campos e indústrias. Logo tornaria esta tarefa mais difícil pois seria dada uma visão mais geral do mercado, ao invés de definir-se um caminho específico como foi efectuada nos capítulos seguintes.

Outro dos factores que foi tido em conta na escolha do mercado, foi a dupla função de abordagem do ergoPLUX: imediata e ao mesmo tempo preventiva. Por isso e outras razões que vão ser explicadas nos próximos capítulos, optou-se pela escolha do **mercado de empresas de consultoria no âmbito da ergonomia e SST**, uma vez que essas empresas podem adquirir o produto e dar resposta a ambas situações.

4.3. Análise de Mercado – Empresas de Consultoria de Ergonomia e SST

4.3.1. Abordagem STP – Segmentação, Mercado-Alvo e Posicionamento do ergoPLUX

Segmentação e Mercado-Alvo

O ergoPLUX é um equipamento que vai ser vendido para as empresas num tipo de negócio B2B (*Business-to-Business*). É um exemplo de negócio onde a empresa PLUX tem como

público-alvo outras empresas para a sua relação de negócio. Portanto, numa primeira fase, é essencial realizar uma segmentação do mercado para aferir qual o/os mercados com maior potencial de venda e lucro no qual a empresa deve priorizar e focar a sua estratégia de marketing. O primeiro critério de segmentação utilizado pertence à classe de variáveis macro e corresponde ao sector de actividade onde será inserido o equipamento. Posteriormente, aborda-se uma segunda variável de segmentação relacionada com variáveis operacionais e que permitirá uma divisão de maior coerência e especificidade.

Quanto à segmentação do sector de actividade, temos uma parcela do mercado relacionada com o sector primário e secundário receptivo a uma abordagem directa e indirecta das LME, ou seja, empresas que tenham um elevado índice de LME e que queiram actuar directamente na sua redução, ou que queiram indirectamente minimizar a ocorrência dessas lesões apostando na concepção e *design* das ferramentas e estações de trabalho actuando de forma anterior à problemática. Outro segmento corresponde ao mercado do sector terciário mais dirigido para a orientação e prevenção das LME, ou para a reabilitação de pacientes que sofrem com essas lesões. São os mercados de serviços ligado à consultoria, saúde e segurança no trabalho e gestão de qualidade na área ergonómica e de saúde respectivamente.

Portanto existem vários mercados que são potencialmente proveitosos para o ergoPLUX. No entanto alguns deles contemplam um maior número de competidores, uma maior dificuldade de entrada a nível estratégico e comercial, tendo a escolha recaído por mercados com alto factor de empregabilidade onde a tecnologia do ergoPLUX traria maior inovação e benefício.

Outra variável que foi tida em conta nesta segmentação, foi a variável operacional que representa a capacidade do possível cliente do ergoPLUX. Este tipo de segmentação, e neste caso específico, refere-se às capacidades técnicas do cliente e mais concretamente à aplicabilidade directa e indirecta a dar ao produto e à facilidade de compreensão da tecnologia do ErgoPLUX. Ou seja, é importante e uma mais-valia que o futuro cliente do ergoPLUX tenha conhecimento sobre a área da ergonomia e capacidade técnica para trabalhar com equipamentos que possam dar respostas nesta área. Assim sendo, a PLUX tem um papel facilitado no âmbito da explicação do processo de utilização do ergoPLUX

Por conseguinte e pelas razões apresentadas, o mercado-alvo potencialmente interessante para o ergoPLUX é o de **empresas ligadas à consultoria em ergonomia e SST**. Percebe-se esta escolha pelo conhecimento que essas empresas têm da tecnologia e do seu objectivo ergonómico de prevenção e redução das LME com consequente melhoria da eficiência, produtividade, segurança e saúde, bem como a aplicabilidade que este equipamento vai ter nestas empresas e empresas que contratem o préstimo destes serviços.

Em referência a este mercado, é importante perceber que a compra do ergoPLUX passa pela empresa-cliente adquirir um único ergoPLUX para fazer parte do seu portfólio, com excepção no caso de actuar e utilizar o equipamento em diferentes indústrias e empresas num mesmo período de tempo. Nesse caso tem de adquirir um maior número de sistemas ergoPLUX para fazer face à procura que esta tecnologia venha a ter.

Posicionamento

É o processo que tem como base a concepção de uma ideia/produto que responde a uma determinada necessidade do mercado e diferenciadora em relação aos seus

competidores, onde dessa forma o cliente-alvo tem as suas razões para o adquirir. Quanto mais sólido e diferenciador for esse argumento, melhor é o posicionamento como estratégia de *marketing* na promoção e venda do ergoPLUX.

Este posicionamento pode ser feito de um modo forte e destacado frente aos concorrentes, através do papel de benefício inerente à sua utilização ou por um posicionamento referente ao campo de actuação. No primeiro caso, o ergoPLUX pode diferenciar-se pelos benefícios que traz aos seus utilizadores na prevenção e redução de LME. No segundo cenário, a diferenciação ocorria numa perspectiva relacionada com o uso do sistema para o campo de ergonomia, sendo uma vantagem ter um equipamento tão específico e pensado para essa utilização em particular.

Para consolidar esse posicionamento, pode optar-se pela junção de hipóteses e definir a posição deste equipamento com uma imagem de “Prevenção e segurança frente às LME – Aquisição e informação num único sistema otimizado para a ergonomia no trabalho”. Esta poderia ser uma das abordagens quanto a esta temática e uma vez que o ergoPLUX tem algumas vantagens em relação aos seus competidores, como é possível verificar na Tabela 4.3, então é passível de se dizer que a sua diferenciação assenta em:

- Interface do *software* focada nas necessidades e avaliações do consumidor, bem como na facilidade de utilização e análise;
- Relatórios otimizados para o campo da ergonomia;
- Preço competitivo face ao mercado;
- Sistema de rápida aquisição (1000 aquisições/s), em tempo real, de fácil utilização e fiabilidade com apresentação de resultados objectivos;
- Sistema de pequenas dimensões facilitando a sua utilização no desempenho de tarefas;

Portanto este tipo de posicionamento seria de grande valor no mercado-alvo das empresas de consultoria em ergonomia, segurança e saúde no trabalho, uma vez que iria apresentar aos possíveis consumidores um produto que contém todas as vantagens e benefícios que se podem esperar no tema das LME e que se requer de um sistema como este.

4.3.2. Dimensão do Mercado-Alvo Potencial

É necessário ter em conta a informação epidemiológica das LME exposta no capítulo 2.1 e realizar um estudo de mercado, no sentido de obter uma estimativa da dimensão do mercado-alvo potencial de entrada do ergoPLUX. A dimensão deste mercado vai sempre depender do número de empresas que prestem estes serviços de consultoria.

Perante os dados presentes no relatório “Inquérito europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes” efectuado pela OSHA é possível perceber-se que acidentes, LME e o stress inerente ao trabalho desempenhado são as maiores causas de preocupação nas empresas e a avaliação da sua origem é efectuada por empresas prestadoras de serviços de consultoria na área de SST ou por um representante interno à empresa e especialista nesta temática.

Para se ter uma ideia, é referido que nas empresas de 27 países da EU – *European Union*, cerca de 87% realizam inspecções de segurança nos locais de trabalho, com o equipamento e o local de trabalho a terem a maior percentagem de abordagem (96%).

De acordo com um outro relatório, desta feita efectuado pela IBISWorld nos EUA sobre o tema “The Occupational Health and Workplace Safety Services industry”, a indústria de serviços de SST tem tido um crescimento económico sustentado prevendo-se que em 2013 tenha havido um rendimento na ordem dos 4,45 biliões de euros. É expectável que até 2018 esta continue a ser a tendência, uma vez que a crescente legislação em torno das LME e da segurança dos trabalhadores nas empresas origine a adopção de práticas cada vez mais conscientes e seguras. Esta situação deve-se à maior atenção e receio em relação às penalizações vigentes. À medida que o crescimento económico proveniente das receitas geradas aumenta, é natural que haja um crescimento de indústrias neste campo de actuação [38].

Com base na informação referida nestes relatórios e admitindo que na EU a indústria de SST segue o mesmo rumo, decidiu-se efectuar o estudo de mercado nos seguintes países – Alemanha, Espanha, Itália, Portugal e Reino Unido. Estes foram os mercados escolhidos já que a proximidade destes com Portugal cria uma perspectiva de maior facilidade na comercialização do ergoPLUX.

Em Portugal temos um valor estimado de 10 milhões de habitantes e um total de 394 Empresas de Consultoria em Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho autorizadas pela Direcção Geral de Saúde (Anexo I). Na Figura 4.5 temos informação sobre a população habitacional de cada País estudado e que vai ser importante no pressuposto acerca do número de empresas nos restantes Países.

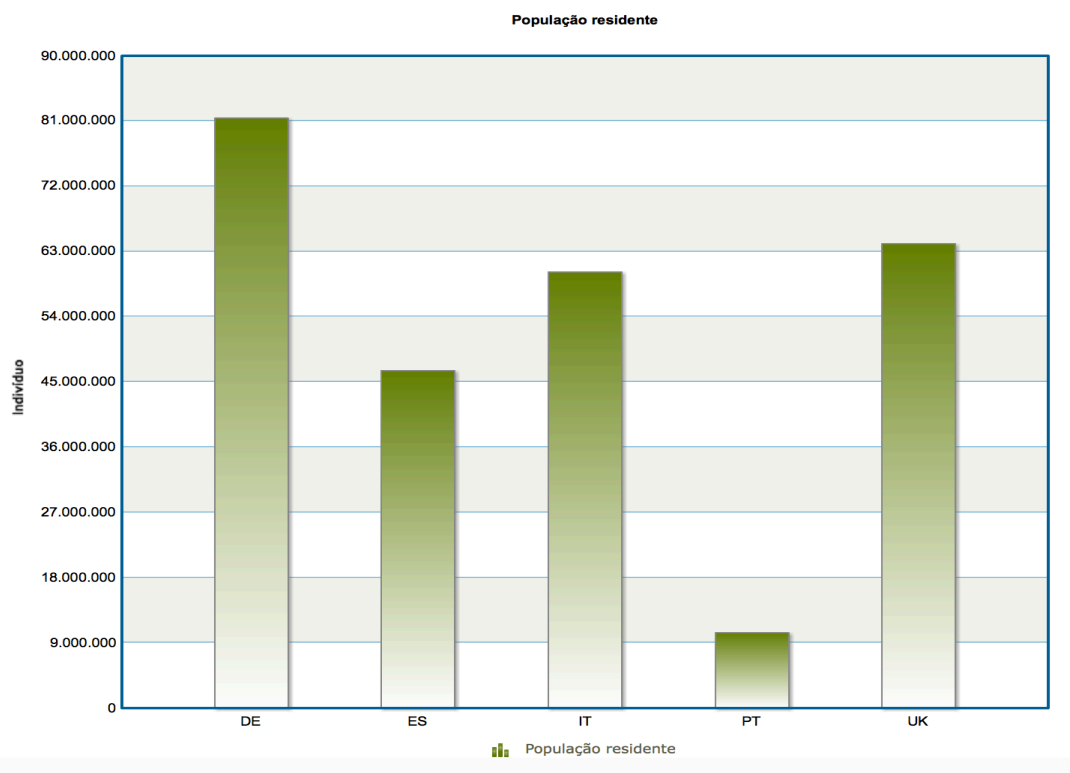


Figura 4.5 - Número de habitantes em 2013 nos países em estudo [39].

A Tabela 4.2 contém informação que permite fazer a previsão da comercialização do sistema ergoPLUX. Os dados referentes ao número de Empresas de Consultoria em Ergonomia, Saúde e Segurança no Trabalho foram extrapolados tendo como base aqueles obtidos sobre esse mercado em Portugal, uma vez que não foi encontrada informação disponível sobre os restantes Países.

Tabela 4.2 - Número de Empresas em função da quantidade de habitantes em cada País (Anexo I - Lista de empresas autorizadas a prestar serviço externo em Portugal).

País	População residente (estimativa em milhões)	Nº de Empresas de consultoria em Ergonomia, Saúde e Segurança
Portugal	10	394
Alemanha	81	3191
Espanha	46	1812
Itália	60	2364
Reino Unido	64	2522

Adiante no capítulo – Plano Financeiro do ergoPLUX, será dada uma visão mais abrangente de como será a venda do equipamento em Portugal e nos restantes Países Europeus já

escolhidos. De salientar que apesar dos dados serem extrapolados com base nos dados de Portugal, continuam a ser indicativos e dão uma visão global de como está o mercado distribuído, permitindo uma projecção do volume de vendas do ergoPLUX.

4.4. Quais os Principais Competidores?

Neste capítulo procedeu-se a uma pesquisa e análise de equipamentos com uso e objectivos semelhantes ao ergoPLUX, ou seja, a aquisição e medição de biosinais fisiológicos na vertente muscular e vibratória.

De salientar que foi efectuado um estudo de mercado global, pois a expressão que as LME têm em território nacional não é comparável a outros países internacionais. Neste capítulo são brevemente descritos e posteriormente comparados alguns dos equipamentos que se assemelham ao ergoPLUX e que podem ser considerados como seus competidores.

BIONOMADIX

O Bionomadix® é um produto desenvolvido pela Empresa BIOPAC Systems, Inc, com foco no estudo de vários biosinais humanos (Figura 4.6) [40]. A empresa tem como missão o desenvolvimento de soluções e equipamentos inovadores para a medição de sinais fisiológicos, sendo o Bionomadix® um desses exemplos. Permitindo a aquisição e análise de 16 tipos diferentes de sinais, incluindo ECG, EMG, EEG e acelerometria, é uma solução *wireless* constituída por um transmissor que adquire o sinal e posteriormente envia-o para o receptor que está ligado ao computador, possibilitando a visualização dos dados adquiridos através de um *software* próprio. Só foi possível obter dados sobre o protocolo de EMG e segundo esses dados, o custo de aquisição EMG situa-se nos 2665 euros.

Apesar de ser possível adquirir os sinais de EMG e acelerometria, o software do Bionomadix® não possui as funcionalidades do ergoPLUX, uma vez que não está optimizado para o campo ergonómico, não possuindo os relatórios detalhados que o ergoPLUX oferece.

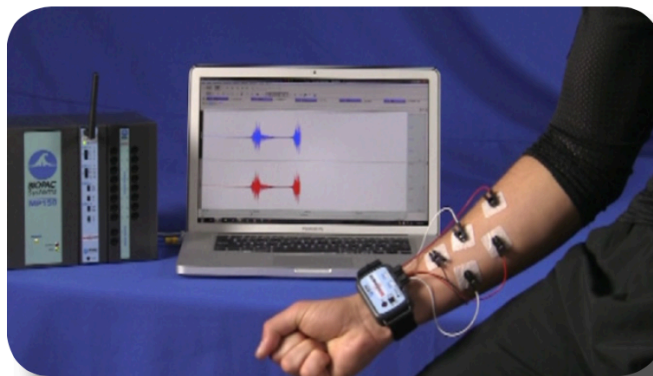


Figura 4.6 – Equipamento Bionomadix® [40].

CAPTIV

Desenvolvido pela empresa TEA – Technology Ergonomy Applications especializada em desenvolver soluções de aquisição e análise para vários campos da ciência, é um sistema bastante expansível com a capacidade de ser constituído por vários sensores de aquisição de biosinais do tipo EMG, Força, Aceleração, ECG, etc [41]. São sensores *wireless* que permitem a aquisição e transmissão de dados em tempo real directamente para o computador ou para um *Portable Datalogger*, com capacidade de aquisição até seis sensores. Através do *software* L7000, é possível visualizar relatórios em tempo real, fazer avaliações dos gráficos de uma determinada actividade, entre outros. A Figura 4.7 é um exemplo dos constituintes do CAPTIV.

A empresa que faz a distribuição deste equipamento disponibiliza formação complementar para o seu uso em terreno ou através da internet tendo um custo associado de 1337-4457 euros, dependendo do tempo necessário de treino. O equipamento possui ainda 1 ano de garantia e tem um custo associado entre 10 000-13 000 euros.

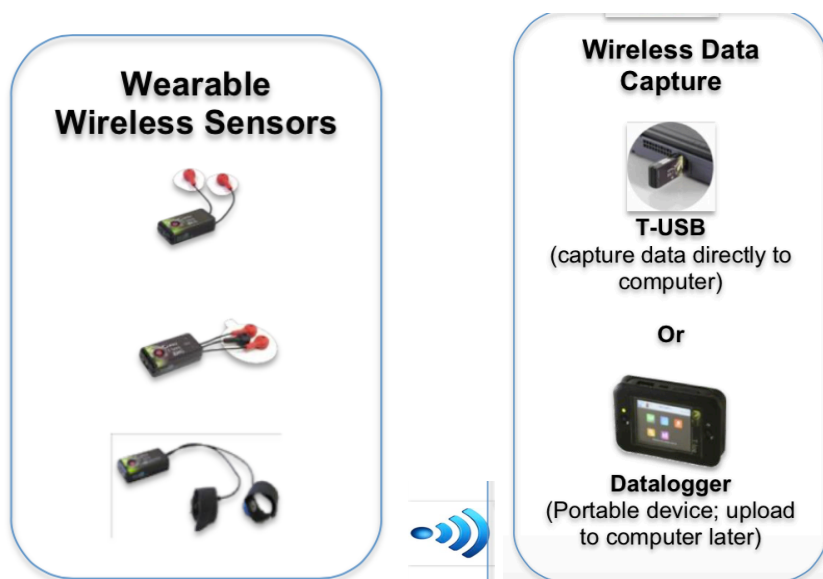


Figura 4.7 – Equipamento CAPTIV [41].

ERGOPAK

A HOGGAN Health Industries, Inc está direccionada para o fabrico e comércio de soluções ligadas ao diagnóstico médico e industrial, desenvolvendo equipamentos para o sector de saúde e bem-estar [42] [43] [44]. Concebido com esse intuito, o ergoPAK™ da Figura 4.8 é um Kit para aquisição e análise de dados durante o desempenho das tarefas de trabalho diário (referir figura). É constituído por um dispositivo wireless de 8 portas para aquisição de diferentes

sinais, onde se incluem força, aceleração, ângulos na execução de movimentos, etc. Encontram-se, entre os sensores disponíveis, um digiFET 50 e um digiFET 500, para aquisição de diferentes valores de força de compressão, de tensão mecânica, inclinómetros para medição de ângulos e acelerómetros para aquisição de valores de aceleração. Este dispositivo *wireless* permite, através de Rádio Frequência, enviar os dados registados pelos sensores para o *software* de aquisição ergoPAK™ instalado no computador, onde é possível obter gráficos em tempo real, análise de dados, entre outros.

Com 1 ano de garantia, o ergoPAK™ constituído por *digitFET miniature 50lb* (1), *ergoFET 500lb* (1), inclinómetros (2), acelerómetros (2) e o *software* respectivo, está disponível pelo preço de 7,127 euros.



Figura 4.8 – Sistema ergoPAK™ [42].

HAVMETER

A Reatec, sediada em Edimburgo, UK, é uma empresa que deu os primeiros passos prestando serviço de consultoria a empresas no campo dos problemas vibratórios inerentes às diversas actividades. Em constante crescimento, optaram por criar um produto que visava a melhoria da segurança dos trabalhadores, bem como benefícios económicos para o empregador. É assim desenvolvido o HAVmeter que, devido à utilização de um acelerómetro, permite visualizar no ecrã do equipamento o nível vibratório a que o trabalhador está sujeito no momento em que está a usar uma determinada ferramenta [45][46][45][46]. Possui ainda um sistema de 3 leds com cores distintas que auxiliam o trabalhador a reconhecer em tempo real se está dentro dos níveis específicos de vibração considerados seguros ou se está perante algum risco, podendo a partir daí tomar precauções quanto ao uso da ferramenta. No início de cada turno de trabalho,

cada trabalhador tem um cartão individual que utiliza para proceder ao uso de um HAVmeter durante a realização das suas tarefas com determinada ferramenta. Posteriormente este é colocado numa *base station* onde é feito o download de informação referente à exposição vibratória e, através de GPRS, envia-a para o *Analytics Software* da Reatec. Este software permite a visualização de relatórios *online* detalhados, disponíveis numa *Cloud*, com a exposição vibratória diária e cumulativa a que dado trabalhador esteve sujeito, quais as ferramentas com maior transmissão de vibração, entre outros. Este conjunto de *software* e *hardware*, onde se incluem o HAVmeter e o Analytics Software, formam o chamado Reatec Analytics Plataforma.

Nos serviços disponibilizados pela Reatec incluem-se a instalação do HAVmeter e respectivo treino para uso do equipamento com um custo total de 1217 euros, bem como um dia de teste com várias medições em diferentes ferramentas, elaboração e análise de relatórios. O custo do sistema completo constituído por *HAVmeter(1)*, *Base station(1)*, *Communications Module(1)*, *Swipe card(1)* e *Tool tag(1)* é de 2177 euros, sendo importante referir que este sistema só permite a análise de uma ferramenta para um utilizador. No entanto é possível adicionar outros componentes com o intuito de obter análises de outras ferramentas e utilizadores.


























De todos os competidores analisados, o Reatec Analytics Plataforma, exemplificado na Figura 4.9, é aquele que mais se assemelha e identifica com o propósito do ergoPLUX. Estão ambos direccionados para a análise do risco a que os trabalhadores estão sujeitos aquando a exposição à vibração, sendo uma enorme mais valia na análise ergonómica destas situações. A sua principal desvantagem em relação ao ergoPLUX é a inexistência de um protocolo de Electromiografia.



Figura 4.9 – Sistema Reatec Analytics Plataforma - HAVmeter e Analytics Software [45].

Após a descrição das características dos competidores de maior relevo, dentro das limitações que foram encontradas na pesquisa devido à dificuldade em obter informação mais detalhada e precisa dos produtos supramencionados e outros, optou-se por fazer uma comparação de alguns atributos considerados interessantes com base no desempenho das diferentes tecnologias para a temática em causa. A Tabela 4.3 estabelece a comparação entre atributos Vs competidores.

Tabela 4.3 – Tabela de desempenho dos Principais Competidores do ergoPLUX.

		COMPETIDORES				
		ErgoPLUX	Bionomadix	CAPTIV	ergoPAK	HAVmeter
ATRIBUTOS	Aquisição de dados :					
	❖ Electromiografia					
	❖ Vibracional					
	Relatórios Ergonómicos obtidos no Software					
	Treino e Garantia					
	Preço					

Como pode constatar-se na Tabela 4.3, todos os equipamentos, com excepção do HAVmeter, adquirem dados de electromiografia obtendo informação sobre a contracção e esforço muscular efectuado no desempenho de um determinado movimento ou tarefa.

Quanto à análise da aquisição de dados vibratórios, a diferença entre os demais competidores e o ergoPak reside no facto de todos eles possuírem um acelerómetro triaxial que permite a medição da aceleração em três eixos diferentes (x,y,z), sendo que o ergoPAK só é composto por um acelerómetro com um único eixo para a medição destes valores. Este facto influencia na “riqueza” dos dados, isto é, ao medir aceleração em três eixos a informação é mais completa uma vez que estamos a adquirir dados de aceleração em três direcções em simultâneo ao invés de uma só direcção. Adicionalmente são uma opção mais viável para a medição da vibração tangencial. [49] [50]

O atributo “Relatórios Ergonómicos obtidos no Software” é aquele que diferencia e separa o ergoPLUX de todos os outros competidores, havendo só alguma concorrência da parte do HAVmeter, que será explicada de seguida. O ergoPLUX é um equipamento pensado e optimizado para o campo ergonómico. Logo, possui características que os seus competidores directos não possuem, sendo que ao nível da medição dos biosinais todos eles cumprem essa tarefa, mas não apresentam o nível de detalhe dos relatórios ergonómicos que o *software* do ergoPlux possibilita. Através desses relatórios é possível aferir o risco a que um

trabalhador está sujeito, atributo que o HAVmeter também reúne mas só para o risco associado às vibrações.

Em relação ao treino de profissionais e à existência de garantia do produto, todas as empresas asseguram essa formação para manuseio do *hardware* e respectivo *software*, bem como assistência técnica no caso de algum problema se verificar. Todos eles têm garantia de 1 ano e através da pesquisa efectuada, essa garantia pode ser extensível no caso do ergoPAK e do HAVmeter por meio de um pagamento numerário extra. O treino pode ser dado no terreno ou por intermédio da internet, com a PLUX a proporcionar um serviço de ½ dia de formação para *hardware* e *software* já incluído no preço final do equipamento. O HAVmeter também procede da mesma forma, tendo os seus clientes que pagar 1217 euros por um dia de instalação e treino dos seus colaboradores. Todos os restantes competidores disponibilizam essa opção, não sendo possível no entanto obter informação sobre os preços praticados.

No que concerne ao preço de comercialização dos equipamentos, o Bionomadix e o HAVmeter são aqueles que apresentam uma gama de valores mais baixos, seguindo-se o ergoPLUX e o ergoPAK, com o CAPTIV a ser o produto de valor mais elevado. O equipamento Bionomadix tem um custo de 2665 euros para a aquisição de dados de electromiografia, não havendo informação acerca do custo para adquirir dados referentes à vibração. O sistema HAVmeter situa-se nos 2177 euros, com a compra de um sistema completo para um só utilizador. Para mais aquisições relativas a outras ferramentas e utilizadores, teria de adicionar o hardware HAVmeter – 507 euros, cartão utilizador – 8 euros e uma *tool tag* – 13,5 euros. O ergoPLUX e o ergoPAK posicionam-se numa escala de preços intermédia, com o primeiro a custar 9.900€ pelo sistema completo e o segundo a ter um valor de 7127 euros, respectivamente. Com um alto custo monetário, temos o CAPTIV a rondar os 10 000-13 000 euros. Este valor verifica-se pelo facto de este equipamento ser bastante expansível e com uma vasta possibilidade de *upgrades*.

Em suma, e após esta análise comparativa, admite-se que o ergoPLUX é um produto talhado para a área de Ergonomia e SST, podendo ser importante e um factor diferenciador no mercado onde pretende-se entrar, auxiliando Empresas a prestar serviços com o intuito de prevenção e redução das LME nas diversas áreas onde existe preocupação com a sua etiologia.

4.5. Tendências de Mercado

A conjuntura das LME englobam um mercado em crescimento. Há cada vez mais uma maior consciencialização com esta temática. No entanto e apesar do custo económico das empresas com o absentismo e tratamento médico devido à existência destas LME ser enorme, há também uma aposta no desenvolvimento de novas técnicas de diagnóstico, prevenção e até terapia.

Exemplificando, em 2004 foram gastos nos Estados Unidos da América cerca de 113,5 biliões de euros no tratamento de LME [51]. Com estes números, é essencial perceber qual o rumo e a tendência deste mercado em constante crescimento, no que concerne ao aparecimento de novos produtos e aplicações médicas e estratégias adoptadas para colocar termo ao crescimento dos números das LME nos vários mercados globais.

Através de um relatório efectuado pelo GBI – Global Business Intelligence acerca das LME nos EUA, Japão, Reino Unido, Alemanha, França, Espanha e Itália, é possível verificar que os métodos de tratamento para as cinco principais lesões documentadas (*Rheumatoid Arthritis*, *Osteoporosis*, *Osteoarthritis*, *Low back pain* e *Muscular dystrophy*), atingiram um valor de 29,7 biliões de euros em 2010. Em relação ao ano de 2009, verificou-se uma Taxa de Crescimento Anual (CAGR) de 5,7%, havendo a previsão de que esta área terapêutica cresça 7,3% entre 2010 e o ano de 2017, obtendo-se lucros de cerca de 48.8 biliões de euros 2017 [52].

Como é possível perceber, estamos na presença de um mercado em grande escala e onde é necessária a continua inovação na descoberta de novas terapias e aplicações e na evolução das já existentes para que estas sejam mais efectivas. Um desses exemplos é a pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos genéricos com base nos já existentes *Cymbalta*, *Humira* e *Cerebrex* para o tratamento destas lesões [52].

Esta tendência de mercado, pode ser abordada mais numa vertente de prevenção destas LME e não tanto nas soluções terapêuticas de tratamento, estando uma das estratégias relacionada com o tema da concepção de equipamentos da categoria do ergoPLUX. Aqui o objectivo é haver um “alerta” eficiente do risco dos trabalhadores em adquirirem LME. Este é um dos mercados a apostar, uma vez que aborda-se o problema de raiz na esperança que os números de LME baixem.

Outra opção, e aquela que está associada ao mercado-alvo de introdução do ergoPLUX, é o elevado interesse na contratação das empresas prestadores de serviço na área de ergonomia, saúde e segurança no trabalho, optando por uma intervenção especializada nesta temática. O crescimento deste segmento de mercado pode contribuir para a maior consciencialização das LME e consequente aumento dos serviços relacionados com a sua prevenção. Assim é possível uma atitude mais proactiva e por conseguinte o decréscimo do número relacionado com estas lesões.

4.6. Principais Stakeholders

Os *Stakeholders*, entidades que têm interesse na resolução da problemática das LME, de tal forma que são importantes no planeamento estratégico do produto ou para a optimização deste no processo de entrada no mercado, assegurando que todas as necessidades e expectativas correspondem à realidade para tornar vendável o equipamento.

São entidades com atenção às LME no campo da ergonomia e SST, bem como à legislação reguladora para entrada no mercado de equipamentos ergonómicos, entre as quais se destacam:

- **Associações de Ergonomia** são extremamente importantes, uma vez que podem oferecer um conhecimento essencial neste campo e até perspectivarem sobre o que o mercado necessita ao nível de equipamentos médicos e estratégias que possam ser uma mais valia neste mercado.

Exemplos:

IEA - Associação Internacional de Ergonomia;

APERGO - Associação Portuguesa de Ergonomia;

- **Empresas** interessadas nesta área são cruciais no processo de comercialização do ergoPLUX, uma vez que são estas as que vão comprar o sistema proferindo posteriormente uma opinião sobre o mesmo. Esta opinião pode incitar outras empresas a optarem pela compra do produto fabricado pela empresa PLUX. Estas empresas são importantes no contexto do *feedback* transmitido, sendo importantes no processo de fabrico e optimização do produto para albergar as características fundamentais.

Exemplos:

AEST – Associação de Empresas de Saúde e Segurança no Trabalho;

- **Governo e Autoridades** como o INFARMED – Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, no caso de Portugal, que podem influenciar o mercado-alvo com as legislações e políticas relacionadas com o mercado de saúde.

5. Estratégia Comercial

No mundo tecnológico que se vive nos dias de hoje, a inovação e desenvolvimento de produtos é enorme, tornando-se assim cada vez mais necessária a legislação sobre um conjunto de direitos, concedendo uma protecção exclusiva relativamente à informação comercial, concepção, utilização de equipamento ou de uma simples ideia. Neste sentido é importante falar de Propriedade Intelectual e Industrial, que são dois dos aspectos mais importantes de uma empresa na protecção das suas invenções.

Propriedade Intelectual não é mais que a capacidade cognitiva e criativa que um investigador possui permitindo-o idealizar, elaborar e dar origem a um produto seu. Já a Propriedade Industrial relaciona-se com os direitos de protecção dessa mesma ideia ou produto [53].

O segredo industrial é uma das vertentes englobadas na propriedade industrial e está relacionado com informação considerada confidencial. Apesar de não ser considerado uma protecção adequada, pois não existe um reconhecimento legal para esse efeito, é objecto de uma obrigação voluntária e legal da parte dos intervenientes de uma empresa de não divulgação do *know-how* [54].

Neste contexto, e mediante informações obtidas, o ergoPLUX está protegido por segredo industrial. Esta protecção não impede qualquer outra entidade de chegar aos mesmos resultados e comercializar um produto semelhante ao ergoPLUX. Contudo e uma vez que todo o processo de criação e fabrico é feito pela PLUX Wireless Biosignals S.A., ao estabelecerem-se contratos de confidencialidade com cláusulas de incumprimento, é possível a protecção dessa informação.

Esta é uma situação considerada vantajosa para a protecção de fracções de uma tecnologia ou informação técnica própria, havendo no entanto a possibilidade do ergoPLUX estar salvaguardado por outros métodos como patentes, protecção do design industrial, marca registada e direitos de Autor do *software*. Todavia, esta situação não acontece, não havendo

nenhuma patente no portfólio da PLUX.

O ergoPLUX nasce de um trabalho de I&D que contemplou um investimento técnico e humano no desenvolvimento da tecnologia, havendo uma diversidade de possíveis direitos de Propriedade Intelectual inerentes. Logo, e será explicado posteriormente, parece ser interessante e primordial o registo da marca e logótipo ou em alternativa legal o patenteamento da tecnologia, *hardware* e *software*, e o seu licenciamento.

Possuindo a empresa PLUX uma marca registada para produtos implantados no mercado, seria de considerar que o mesmo seja transposto para o produto ergoPLUX, pois no caso deste equipamento ter distribuidores nacionais e/ou internacionais é extremamente importante que se acautele essa protecção, conferindo assim vantagem competitiva no mercado.

A Marca e Logótipo é essencial para que os compradores identifiquem e até se relacionem com um determinado produto, sendo que o seu registo em Portugal está a cargo do INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial e a nível internacional compete à OMPI - Organização Mundial da Propriedade Industrial [54].

Outra hipótese e considerando que esta poderia ser a mais vantajosa em termos económicos, possibilitando a diminuição dos custos com o registo, seria o registo da Marca Comunitária pelo órgão responsável IHMI - Instituto de Harmonização do Mercado Interno. Assim, o ergoPLUX seria um marca registada, concedendo ao seu titular (PLUX) o direito exclusivo em todo o território da UE, com um único registo e numa só língua. Desta forma impossibilitava-se, sem o consentimento da PLUX, a produção, fabrico e utilização do equipamento nos estados da UE.

Quanto ao patenteamento do ergoPLUX, citando Garc [54], uma patente é: “um título de propriedade outorgado por um Estado que confere ao seu titular um direito exclusivo de exploração de uma invenção durante um determinado período temporal”. Esse período temporal refere-se a 20 anos desde a data do pedido de obtenção da patente.

Sendo o registo de uma patente um processo complicado e dispendioso [55], essa apesar de ser uma alternativa, pode não ser a estratégia de comercialização mais adequada para este caso de estudo.

Em relação ao Licenciamento, este corresponde a um contrato para concessão dos direitos de Propriedade Intelectual inerente ao produto, por parte do Licenciante, para uma outra entidade que passa a ser detentora de uma licença. Esta “transacção” está dependente de uma remuneração acordada ou outro tipo de compensação [56].

Na Tabela 5.1 estão indicados os passos a dar a nível legal para que esse licenciamento seja benéfico para as entidades envolvidas na celebração desse contrato.

Tabela 5.1 – Quadro referente ao Licenciamento de um produto, podendo ser um exemplo para o Licenciamento do ergoPLUX [56].

Fase	Evento	Preocupação da Empresa PLUX	DPI (Direitos de Propriedade Intelectual)	Instrumento Contratual e outras formalidades
Marketing e Distribuição	Empresa contratada procede ao <i>marketing</i> e distribuição de produto;	Salvaguarda dos DPI, inclui-se o <i>branding</i> do produto, controlo de qualidade e confidencialidade; Remuneração;	Marcas associadas ao produto e todos os restantes DPI;	Registo das marcas; Contrato de licenciamento para <i>marketing</i> e distribuição do produto – DPI e <i>know how</i> incluindo regras sobre controlo de qualidade e <i>royalties</i> ;

Do ponto de vista económico e estratégico, o licenciamento é apontado como uma opção viável e conveniente, uma vez que pode permitir à PLUX a entrada em mercados que, de outra maneira, por motivos de capital económico ou humano, seriam de difícil acesso por conta dos riscos elevados característicos de um processo desses.

A desvantagem que se coloca no Licenciamento é a questão da celebração do contrato entre ambos, sendo essencial que ambas as partes estejam salvaguardadas em relação à transmissão e utilização de conhecimento na comercialização do ergoPLUX.

6. Modelo de Negócios

Nesta fase é necessário elaborar um modelo de negócios onde a empresa se possa apoiar e desenvolver os conceitos que são essenciais à comercialização do ergoPLUX. É importante estabelecer inequivocamente qual é o cliente e o problema que se quer solucionar, entendendo como esse afecta o cliente e como é possível ter ganhos económicos com isso.

6.1. Proposta de Valor – Benefícios do ergoPLUX

Conforme é possível perceber-se no capítulo 2. e 3. o ergoPLUX é um sistema elaborado para o campo da ergonomia e que permite a aquisição de sinais fisiológicos para a monitorização e análise dos riscos de ocorrência de LME nos vários sectores de actividade. São também descritos os enormes custos associados às LME, sendo que o ergoPLUX pode ser uma mais-valia na sua diminuição.

Actualmente ainda existem muitos sectores, indústrias, empresas que não têm controlo sobre as LME nos seus trabalhadores e onde a análise dos riscos inerentes ao desempenho das suas actividades é muitas vezes feita de forma subjectiva, seja através de questionários ou sem auxílio de qualquer instrumento de medição.

O facto do ergoPLUX ser um produto pensado directamente para o campo da ergonomia é extremamente importante e pode revelar-se uma solução de maior valor para os possíveis clientes desta área. Como os relatórios gerados pelo seu *software* são de fácil compreensão e permitem uma análise objectiva e concisa, simplificam o trabalho do ergonomista ou das empresas de SST. Existe a possibilidade de produzirem resultados mais concretos e fundamentados que poderão ser utilizados na prevenção destas LME, aumentando o bem-estar do trabalhador e reduzindo as compensações monetárias com estas lesões.

Um possível cliente-alvo deste sistema serão empresas ligadas à prestação de serviços de ergonomia e SST. São estas empresas que podem beneficiar com a aquisição do ergoPLUX, uma vez que ficam na posse de um sistema que para além de ser uma mais-valia pelas razões enumeradas anteriormente, ainda têm a possibilidade de ter um papel mais activo e diferenciador na assistência que dão a outras empresas nesta temática das LME. Além disso, o cliente-alvo terá sempre aumento de receitas com o uso do ergoPLUX, uma vez que este tem directa influência na qualidade do trabalho desempenhado e na diminuição dos custos relativos a compensações com seguros, entre outros.

6.2. Cadeia de Valor

Para a comercialização do ergoPLUX a empresa PLUX necessita projectar um conjunto de parcerias que vão criar valor no seu produto e um suporte competitivo em relação a outros. A existência de uma cadeia de valor de confiança e bem estruturada permite a redução dos preços praticados e a melhoria do produto em si, atendendo as necessidades dos clientes e permitindo estabelecer relações duradouras e de confiança.

No mercado Nacional (Figura 6.1), o fabrico e a introdução no mercado do ergoPLUX pode ser considerado como sendo um processo mais simples e com menos intermediários em relação ao mercado Internacional (Figura 6.2).



Figura 6.1 - Cadeia de valor para o ergoPLUX no mercado Português.



Figura 6.2 - Cadeia de valor para o ergoPLUX no mercado Internacional.

O primeiro passo da PLUX deve focar-se em construir uma parceria de confiança mútua com os fornecedores dos materiais necessários e não depender unicamente de um só fornecedor para que não hajam riscos associados à produção do ergoPLUX. Devem haver sempre alternativas e de preferência optar por empresas mais pequenas, de maneira a poder estabelecer uma relação mais fiável e de maior credibilidade com a existência de objectivos complementares entre ambos.

Outros factores a ter em conta são o rácio qualidade-preço e a possibilidade de encomendas de variadas dimensões. Optar pela encomenda de materiais de um fornecedor mais distante geograficamente não deve ser visto como um ponto negativo, uma vez que o custo de transporte é desprezível na maioria dos casos. A possibilidade de efectuar encomendas de várias dimensões é importante no contexto dos fundos de maneio e de produção, ou seja, por vezes a empresa pode não precisar de uma encomenda de grande dimensão, contrapondo os requisitos do fornecedor em relação à dimensão das encomendas.

No caso do ergoPLUX, é a própria empresa PLUX que está encarregue da produção do equipamento e respectivo *software*, não havendo necessidade numa primeira fase de recorrer a uma empresa de *outsourcing* para produzir o equipamento. Com esta decisão a PLUX tem um maior encargo financeiro com o investimento inicial a realizar, mas não tem de partilhar nenhuma quota de mercado com outra empresa podendo assim originar um maior volume de receitas. Esta opção permite uma maior independência em relação ao fabrico de produtos, com a vantagem na tomada de decisões e controlo da linha de produção.

A distribuição é à semelhança da produção, efectuada pela empresa através da venda directa do ergoPLUX.

Em relação à Figura 6.2, no mercado internacional é aconselhável a parceria estratégica com um distribuidor bem relacionado e com contactos de grandes empresas na área da Ergonomia e de SST. Isto porque é um mercado muito abrangente e é essencial o conhecimento de todos os mecanismos a esse associado. A existência de distribuidores na cadeia de valor, que garantam a qualidade e o desempenho funcional do produto até ao cliente, é crucial para o sucesso da comercialização e expansão internacional. A título de exemplo, a empresa PLUX tem um distribuidor holandês para a distribuição e comercialização do ergoPLUX com o nome de “*FisyoSupplies*”.

6.3. Modelo de Receitas

O modelo de receitas para o ergoPLUX em Portugal consiste na comercialização nacional e internacional do equipamento para aumento de receitas, sendo que isso é possível se houver motivação para o desenvolvimento da proposta de valor do ergoPLUX, com aumento da inovação do produto, maior rede de distribuição e assistência técnica.

A principal aposta da PLUX deve consistir na venda total ou faseada do equipamento a empresas de prestações de serviços no âmbito da SST e ergonomia. Outra das hipóteses a considerar é a opção de fazer o aluguer a empresas que estejam interessadas em utilizar as

funções do ergoPLUX em determinados períodos de tempo, não havendo a necessidade de efectuar a sua compra total.

No caso da comercialização internacional, sugere-se que esta deva ser efectuada através de intermediários com o envolvimento de distribuidores internacionais. A exclusividade poderá ser dada a um nível geográfico e por um período definido de tempo. Metas quantitativas e acções qualitativas de promoção do produto devem ser definidas com cada distribuidor.

Uma constante inovação e upgrade do ergoPLUX aliado com uma assistência técnica de excelência, são características importantes para o aumento do valor e reconhecimento do produto, com consequente aumento de receitas e satisfação dos seus clientes.

7. Plano de Marketing

7.1. Visão, Missão e Objectivos

Visão

A visão da PLUX encaixa no lema “*Bring the Future of healthcare to people’s homes and daily lives*”, fornecendo soluções inovadoras e ao alcance de todos os utilizadores.

Missão

Assente no desenvolvimento de novas soluções sem fios que permitam a monitorização de sinais fisiológicos para o diagnóstico médico ou para a investigação, a PLUX tem o ideal de simplificar e tornar acessível produtos que estejam de acordo com as necessidades dos seus clientes e que outrora eram de difícil compreensão ou acesso.

Objectivos

Os objectivos de um plano de marketing são cruciais para que sejam tomadas acções que tragam vantagens na promoção de um produto, neste caso o ergoPLUX. É deveras importante que se saiba “para onde se quer ir” e só depois escolher qual o caminho mais indicado a escolher. Posto isto a estratégia terá de passar pela implementação do ergoPLUX no mercado com uma clara definição do propósito do sistema e qual o benefício que este pode trazer.

No seguimento do que foi dito acima, a PLUX deve focar-se em **estabelecer parcerias com novos clientes**. Este é o grande objectivo da empresa, uma vez que isso se vai traduzir no sucesso e rentabilidade do produto. Nesta fase é essencial que o ergoPLUX seja

comercializado para diferentes indústrias e serviços, tendo como principal foco o mercado dos serviços de consultoria em ergonomia e SST como é o objectivo deste trabalho. A parceria com novos clientes deve-se focar no benefício que o produto trás, na satisfação do cliente e resposta às necessidades de cada cliente. Sendo um negocio B2B que se quer implementar, é necessário que o produto se possa adaptar às diferentes necessidades de cada cliente, não descurando o propósito inicial do sistema ergoPLUX e tentando melhorá-lo gradualmente.

Encetar uma parceria de confiança e credibilidade entre a PLUX e distribuidores é muito importante para que o negócio/produto seja bem-sucedido. Esta pode ser a diferença entre o desenvolvimento de um produto de qualidade ou não, bem como a abertura de novas portas e mercados no que concerne à distribuição dos produtos a um nível global.

A **satisfação do cliente** tem que ser um dos objectivos do plano de marketing elaborado, uma vez que é com base nisso que o cliente vai estabelecer uma relação duradoura com a PLUX, permitindo que sejam elaborados e comercializados novos produtos. Portanto as relações estabelecidas com os clientes já existentes devem ser mantidas e reforçadas.

A **constante melhoria do equipamento** para fazer face à evolução das necessidades de mercado, com a existência de *upgrades* e *add-ons* é extremamente importante para que o equipamento não fique obsoleto, continue a adaptar-se à necessidade do cliente e a criar maior satisfação no mesmo.

7.2. Análise SWOT

Uma análise inicial é essencial para que a PLUX tenha contacto com a realidade do produto e do mercado, para posteriormente adoptar medidas de actuação em relação à comercialização do sistema ergoPLUX.

Inicialmente é necessário efectuar uma avaliação do produto para identificar quais os pontos fortes e potenciá-los ao máximo, bem como reconhecer os pontos fracos de maneira a melhorá-los. Nesta fase trata-se de efectuar uma análise interna aos pontos que são inerentes ao produto, visto que estes são controláveis e podem ser modificados com maior facilidade pela empresa PLUX.

No mesmo sentido é necessária uma avaliação externa com as oportunidades e as ameaças existentes no mercado. Estes são factores externos à empresa e ao produto que entram num domínio mais difícil de regular.

Tabela 7.1 - Análise SWOT para o sistema ergoPLUX no mercado da ergonomia e SST.



Análise Interna	
Forças (S)	Fraquezas (W)
<ul style="list-style-type: none"> Resultados objectivos e em tempo real; Produto diferenciador com relatórios no campo da ergonomia; Interface <i>user-friendly</i>; Tamanho reduzido do equipamento; Empresa com <i>core</i> em aplicações inovadoras e trabalhadores altamente especializados; 	<ul style="list-style-type: none"> Produto recente, ainda com pouco reconhecimento no mercado; Necessita de um forte investimento na sua equipa de vendas, marketing e publicidade; Falta de uma ampla rede de comercialização;
Análise Externa	Oportunidades (O)
	Ameaças (T)
<ul style="list-style-type: none"> Aumento da consciencialização com o problema das LME; Regulamentação cada vez mais exigente com as condições de trabalho e as LME resultantes; Aumento da dimensão do mercado da ergonomia e SST; Existência de outros mercados onde o ergoPLUX pode também ser utilizado como uma mais-valia; Mercados disponíveis para aceitarem tecnologias novas e diferenciadoras; Aumento do uso da internet e redes sociais facilitam o conhecimento do produto; 	<ul style="list-style-type: none"> Explorar o crescimento do mercado e da regulamentação imposta, que aliado com o <i>know-how</i> da PLUX pode trazer benefícios aos futuros clientes e estabelecer novos contratos com vista ao desenvolvimento de novos produtos; Reforçar a equipa de vendas com a contratação de profissionais com excelentes aptidões comunicativas e que consigam demonstrar o valor do ergoPLUX; Aproveitar o uso da internet e redes sociais para apostar numa campanha de marketing com intuito de promoção do equipamento; O aumento da consciencialização com as LME e SST deve ser tido em conta para alargar os mercados onde o ergoPLUX pode actuar;
	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar os benefícios do ergoPLUX e o <i>know-how</i> da PLUX para dar a entender ao cliente a real vantagem do produto para a sua empresa, promovendo a sua venda; Dispor do factor de diferenciação do produto para fazer face à concorrência existente; Apostar na contínua inovação e melhoramento do equipamento pode abrir portas de entrada em novos mercados. Acautelar a PI para uma salvaguarda futura do ergoPLUX;

7.3. Marketing Mix

O *Marketing Mix* foca-se nas técnicas e estratégias que as empresas podem adoptar para que a entrada dos seus produtos no mercado seja mais eficiente e que responda da melhor maneira possível aos problemas e necessidades existentes. É composto pela regra dos 4 P's – Produto(*Product*), Preço(*Price*), Comunicação(*Promotion*), Distribuição(*Place*).

O sistema ergoPLUX está inserido no mercado dos dispositivos médicos e já com as primeiras vendas realizadas para o mercado Português. Portanto é já um produto com um preço definido e todas as regulamentações e especificidades técnicas requeridas para a sua comercialização. Posto isto o produto, comunicação e distribuição devem ter maior destaque no *Marketing Mix* realizado.

7.3.1. Produto

O perfil do sistema ergoPLUX no qual é possível avaliar o produto quanto à sua real usabilidade e benefício para os possíveis compradores do sistema e que a empresa PLUX quer dar a conhecer aos clientes é:

Resultados objectivos e em tempo real – É extremamente importante que o ergonomista ou o responsável pela visualização da informação e dos relatórios a serem exibidos no software, tenha acesso imediato aos dados adquiridos para conseguir efectuar uma análise objectiva e sem erros associados do risco a que o trabalhador está exposto no decurso das suas actividades.

Aquisição de sinais e existência de relatórios de electromiografia e vibração – A possibilidade de adquirir dois tipos distintos de biosinais e a escolha entre dois tipos de protocolos – electromiografia ou vibracional – é uma mais-valia para obter informação do risco existente de LME relacionadas com o desempenho de tarefas com recurso a ferramentas vibratórias ou à contracção muscular;

Interface simples, intuitivo e user-friendly – Esta característica permite que qualquer utilizador consiga perceber e utilizar o software do ergoPLUX, correspondendo à visão que a empresa PLUX possui.

Para além destes, e apesar de não fazerem parte das especificações do produto, estão incluídos no *pack* de venda – o treino para uso correcto do sistema e a garantia. Estes são extras que permitem adicionar valor ao equipamento, uma vez que despertam o cliente para a preocupação da PLUX em assegurar o melhor serviço possível e de acordo com as exigências existentes.

Numa fase futura, a constante inovação tem de estar sempre presente na melhoria do sistema, por isso deve-se apostar num contínuo trabalho de I&D para desenvolver, por exemplo, leds de cores distintas que permitam aos utilizadores identificar em tempo real se estão nos limites de risco quando expostos à vibração ou perante um desempenho muscular elevado.

O design e a marca são outros atributos que estão inerentes ao produto como um todo. No

mercado dos dispositivos médicos o design deve ser simplista, moderno, com qualidade de construção e de dimensões apropriadas. Estas são particularidades que chamam à atenção do cliente e podem influenciar a compra do sistema. O ergoPLUX vai de encontro a estas premissas ao possuir um design apelativo e de pequenas dimensões.

Já a marca é constituída pelo nome do sistema e o seu logótipo. Esta é a identidade de um produto que permite a diferenciação dos demais. Uma marca bem construída pode ser a diferença entre o sucesso ou não de um determinado produto, portanto estas duas representações devem sempre identificar qual a finalidade do sistema em causa e utilizar letras e cores que prendam a atenção do cliente.

7.3.2. Preço

O preço do sistema completo ergoPLUX, com ambos os protocolos, é de 9 900€ e fazendo a comparação com os produtos concorrentes anteriormente analisados, verifica-se que o seu preço está entre o preço dos equipamentos mais baratos e mais caros.

O objectivo principal e inicial é dar a conhecer o produto ao mercado onde se pretende entrar e atrair novos clientes para posteriormente trazer melhorias no equipamento e consequente aumento de vendas do mesmo. No entanto, perante o investimento de 100.000€ realizado pela empresa na concepção deste equipamento, é difícil comercializá-lo por valores mais baixos do que os 9 900€ fixados pela empresa PLUX.

Para uma maior facilidade na venda inicial do sistema, poderia pensar-se em baixar o valor de venda para com isso captar a atenção de novos clientes e aumentar as vendas e receitas. Mas essa é uma estratégia de risco, pois o investimento da empresa foi alto e existe a necessidade de rentabilizar e lucrar. Outro problema que poderia ocorrer no futuro é que seria complicado aumentar o preço de venda do produto, uma vez que essa estratégia poderia implicar a perda de clientes. A única hipótese que pode ser viável e que permite à empresa aumentar o preço e mesmo assim continuar com um nível elevado de vendas é a **melhoria do equipamento**.

Portanto, se inicialmente apostarem na comercialização com um preço mais baixo, isso poderá levar a um maior interesse dos clientes de vários mercados e até de mercados onde inicialmente não se tinha perspectivado a introdução do equipamento. Teria de haver uma adequação às necessidades dos novos mercados e clientes e com este crescimento seria possível investir na melhoria do equipamento disponibilizando novas *features* e *add-ons*. Todavia, se esta estratégia não se traduzir num aumento de vendas a empresa poderá deparar-se com problemas económicos e não apostar no desenvolvimento do sistema ergoPLUX.

Contudo, o aumento do valor de revenda do ergoPLUX só pode ser visto como uma solução a longo prazo e se o produto já tiver uma boa aceitação dos clientes, não comprometendo a sua posição no mercado.

Outra das opções é o **aluguer do equipamento**. Este é um método que permitiria chegar com maior facilidade a empresas de menor dimensão e que têm interesse no produto, mas não tem o capital necessário disponível para adquirir em definitivo o sistema.

Assim os clientes teriam a opção de escolha entre duas situações distintas no que concerne à aquisição do equipamento, conforme as suas necessidades e disponibilidade financeira.

7.3.3. Comunicação

A divulgação e a publicidade inerente à entrada de um novo produto no mercado, é um elemento fundamental para o sucesso e o reconhecimento desse produto junto das possíveis empresas-cliente. Essa divulgação pode ser feita de uma maneira directa ou indirecta e terá de ser adaptada consoante o tipo de cliente e mercado onde se quer entrar.

No caso do ergoPLUX, inicialmente a aposta será no mercado nacional, passando depois para a sua internacionalização e respectiva abordagem. Sendo o tipo de negócio B2B (*Business-to-Business*), a venda directa é a mais utilizada.

A nível Nacional a PLUX adopta uma abordagem directa ao consumidor para a venda do ergoPLUX. Contudo a temática das LME ainda é um problema ignorado por muitas empresas, existindo assim uma maior necessidade em contratar uma equipa de vendas que tenha um conhecimento alargado sobre o mercado da ergonomia e SST. É essencial que possua as ferramentas necessárias de comunicação para potenciar e influenciar possíveis clientes na compra do ergoPLUX e demonstrar o valor que esse poderá ter na questão das LME.

É igualmente importante adoptar uma abordagem indirecta, relacionada com o *boom* da era digital e o crescente uso das redes sociais e fácil acesso à internet. O desenvolvimento de um **website**, existência de **newsletters** com informação sobre os produtos comercializados e *upgrades*, uso das **redes sociais e utilização de vídeos** com informação acerca do uso e manuseamento do ergoPLUX, é uma forma pouco dispendiosa e eficiente para a promoção do ergoPLUX. Além disso ainda é possível dar a conhecer a empresa que o produz e outros produtos a ela associados, uma vez que faz chegar informação a um grande número de pessoas devido à facilidade de acesso a essa informação.

A abordagem indirecta é também usada para a promoção e comercialização num mercado Internacional, havendo uma maior facilidade na interacção digital com possíveis clientes do que optando por uma abordagem directa.

Outra possibilidade para a internacionalização do produto é a presença em feiras internacionais de dispositivos médicos como a MEDICA 2015 [57], ou da área de ergonomia e SST. Apesar de ser uma opção mais dispendiosa do que as acima citadas, é possível estabelecer contacto directo com distribuidores internacionais e que podem ser importantes. Abre um leque de opções que pode ir desde angariar possíveis compradores do ergoPLUX até à hipótese de entrada noutros mercados de interesse.

7.3.4. Distribuição

A distribuição de um produto recente no mercado dos dispositivos médicos como o ergoPLUX, é uma das etapas mais importantes na elaboração do *marketing mix* e para o processo estratégico de venda do equipamento. Podem ser distinguidas 3 fases que em conjunto

compõem todo o processo inerente à distribuição do produto: **Venda, Transporte e Assistência ao cliente.**

O processo de **venda** está relacionado com a apresentação do produto ao cliente,

É um processo que está directamente relacionado com a técnica de comunicação acima descrita.

O **transporte** refere-se à organização necessária para o produto chegar ao cliente. Este é efectuado, inicialmente, pela própria PLUX para clientes Nacionais. Posteriormente, dependendo do volume de vendas e da disponibilidade de recursos humanos, poderá ser efectuado por um distribuidor.

Internacionalmente são necessários distribuidores para o transporte e entrega do ergoPLUX.

Finalmente e em relação à **Assistência ao cliente**, pode ser uma característica diferenciadora do ergoPLUX em relação aos restantes produtos. Isto porque, se existir uma assistência de excelência com um grande comprometimento com o cliente, este vai aperceber-se que esta é uma empresa que se preocupa com a sua satisfação e entrega do melhor produto possível.

8. Operações e Plano de Desenvolvimento

O ergoPLUX é já um produto que está inserido no mercado e com todas as regulamentações exigidas. No entanto, para que isso fosse possível, teve de haver um planeamento de fundo em relação ao **design** do produto, à sua **certificação** e à **equipa de desenvolvimento e produção** de forma a que o ergoPLUX passasse de um protótipo para o produto final que é comercializado actualmente.

O **design** é bastante importante pois é o primeiro impacto do cliente ao visualizar o produto. A PLUX preocupou-se essencialmente em desenhar o ergoPLUX com um design apelativo, de pequenas dimensões, tecnologicamente moderno, e que todos estes factores traduzissem um carácter funcional na sua utilização.

A **equipa de desenvolvimento e produção** está responsável pela gestão da produção de *software* e do *hardware* do ergoPLUX, bem como pela inovação dos produtos e serviços da empresa. A produção do ergoPLUX assenta em 4 fases distintas:

- Produção das unidades de aquisição de sinais fisiológicos, sensores e eléctrodo de referência;
- Testes e montagem do equipamento;
- Fabrico do *software* e CD de instalação, manual e folheto de instruções;
- Desenho da embalagem final e empacotamento.

Por fim, será sempre uma vantagem o desenvolvimento de uma característica do produto que seja específica ao mesmo e que seja passível de ser patenteado, uma vez que dá um carácter

único e que pode ser benéfico aquando a sua comercialização.

Para a **certificação** do ergoPLUX foi necessário que a empresa efectuasse testes para aferir a fiabilidade e precisão dos sinais fisiológicos medidos. Esta é uma etapa crucial para o desenvolvimento do produto, onde a equipa vai aprimorando o produto consoante os resultados que são adquiridos. Após a existência de dados satisfatórios e de todos os requisitos necessários, já é possível avançar para a certificação de qualidade de forma a comercializar o equipamento a nível nacional e internacional.

Segundo informação da PLUX, para que exista a certificação de um equipamento, este tem de satisfazer os requisitos impostos pela directiva de dispositivos médicos 93/42/EEC no sentido de obter a marca CE e haver a comercialização dos seus produtos na EU. Neste caso, o sistema de aquisição bioPLUX que integra o equipamento do ergoPLUX, é considerado um dispositivo médico de classe I, estando em conformidade com a directiva acima mencionada.

Por último, o ergoPLUX está em conformidade com a norma ISO 5349-1:2001 acerca dos limites toleráveis de vibração transmitida ao sistema mão-braço para um bom desempenho das tarefas e trabalho e salvaguarda da saúde dos trabalhadores.

9. Projecções Financeiras para o ergoPLUX

O plano financeiro elaborado para a entrada do ergoPLUX no mercado de Empresas de ergonomia e SST visa uma projecção para os próximos 6 anos e com início em 2015. O plano financeiro é efectuado com base no investimento real aproximado feito pela PLUX e que implicará futuras receitas, dependentes da aceitação do equipamento no mercado. Alguns dos custos são também dados reais aproximados fornecidos pela empresa PLUX.

Este esboço de performance financeira do ergoPLUX foi desenvolvido com base no documento - *free cash flow* (Apêndice I).

As premissas utilizadas são:

Investimento inicial: O investimento inicial efectuado em 2015 pela PLUX foi de 100 000€ .

Período de comercialização: A comercialização do produto inicia-se em 2015 e com projecção até 2020.

Projecção de vendas para os próximos 5 anos: Assume-sea que 10% das empresas vão ter um ergoPLUX até 2020. É possível visualizar na Tabela 9.1 o número de unidades vendidas entre 2015 até 2020.

No ano de 2015 a venda será feita apenas em Portugal e as vendas deverão crescer até 2018, fruto da novidade que o produto representa no mercado, para depois estabilizarem com um número de vendas mais baixo, devido ao menor número de interessados.

As projecções para os próximos 5 anos incluem também os países – Espanha, Itália, Reino Unido e Alemanha, e assume-se que a comercialização inicia-se em 2017 com excepção de Espanha cujas vendas devem iniciar-se no 2º semestre de 2016 devido à proximidade

geográfica com Portugal. O número de vendas deverá crescer até 2018 à semelhança do que acontece em Portugal, e a partir de 2019 decrescem atingindo um patamar estável. Esta tendência pode ser alterada se a PLUX apostar em novas funcionalidades e actualizações do ergoPLUX.

Tabela 9.1 – Projecção do número de ergoPLUX vendidos entre 2015 a 2020.

País	Ano					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Portugal	3	6	8	8	6	6
Espanha	0	2	36	43	60	40
Itália	0	0	50	55	75	56
Reino Unido	0	0	50	65	77	60
Alemanha	0	0	70	80	89	80

Preço de venda do ergoPLUX: O preço de venda do ergoPLUX é de 9 900€, passando a ser de 8 049€ sem IVA e é com este valor que vamos trabalhar na projecção de vendas. A nível Internacional e visto que os distribuidores ganham uma margem de 40% no valor dos produtos vendidos, a PLUX obtém o valor de 4 829,4€ sobre cada produto vendido ficando o remanescente para o distribuidor.

Despesas

O valor de custo de produtos vendidos flutua consoante o número de vendas do ergoPLUX. À medida que as vendas vão aumentando, também o custo de produção vai aumentando. Temos o exemplo de em 2017 com a entrada em todos os mercados Internacionais, o valor ascender a 121 217,94€ em comparação com 2015 onde existe um valor de 1 448,82€, isto porque o ergoPLUX em 2015 só terá vendas em Portugal.

Aquando a entrada em solo Internacional, os distribuidores Internacionais vão ter um papel fulcral na venda e sucesso do ergoPLUX e por isso cobram cerca de 40% do valor de cada unidade ergoPLUX vendida.

O marketing associado ao equipamento desempenha um papel igualmente importante e por isso é necessário investir para que o ergoPLUX tenha o sucesso desejado. Sendo assim, opta-se em 2015 por uma campanha de marketing mais conservadora e a um nível Nacional. Posteriormente em 2016, e quando o número de ergoPLUX vendidos foi maior, o investimento terá também de ser maior com o esforço subjacente à entrada no mercado Internacional. É essencial a presença em feiras Internacionais de dispositivos médicos, marketing mais agressivo, no sentido de dar a conhecer o ergoPLUX e eventualmente estabelecer até novas parcerias com outros potenciais clientes para a PLUX.

O resto das despesas são necessárias para o desenvolvimento do ergoPLUX, pagamento a toda equipa que está envolvida com o produto e despesas relacionadas com os esforços necessários para a venda do equipamento ou assistência do mesmo.

Todos estes valores são possíveis de serem analisados abaixo na Tabela 9.2.

De salientar que o ergoPLUX tem uma depreciação de 5 anos no valor de 20 000€/ano.

Tabela 9.2 – Despesas totais da Empresa.

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Custo de produtos vendidos		1 448,82€	3 863,52€	103 349,16€	121 217,94€	148 262,58€	116 871,41€
Distribuidores Internacionais		0,00€	6 439,20€	663 237,60€	782 362,80€	969 099,60€	759 825,60€
Renda Escritório		24 000,00€	24 000,00€	24 000,00€	24 000,00€	24 000,00€	24 000,00€
Marketing		2 000,00€	10 000,00€	15 000,00€	20 000,00€	25 000,00€	20 000,00€
Viagens, Comunicações, etc		4000,00€	4000,00€	4000,00€	4000,00€	4000,00€	4000,00€
Seguro de trabalho		1 848,00€	1 890,00€	2 005,50€	2 079,00€	2 148,00€	2 148,00€
Salário total		123 200,00€	126 000,00€	133 700,00€	138 600,00€	145 600,00€	145 600,00€
CEO		42 000,00 €	42 000,00 €	44 800,00 €	46 200,00 €	49 000,00 €	49 000,00 €
Director Vendas		35 000,00 €	35 000,00 €	37 100,00 €	39 200,00 €	40 600,00 €	40 600,00 €
Equipa de Investigação		25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €
Equipa de Vendas		21 000,00 €	23 800,00 €	26 600,00 €	28 000,00 €	30 800,00 €	30 800,00 €
Total		156 496,82	176 192,72	945 292,26	1 092 259,74	1 318 146,18	1 072 481,00

Free cash flow

Na Tabela 9.3 são apresentados os resultados do Free cash flow, que indica a quantidade de dinheiro que é realizado com a venda do ergoPLUX após o pagamento de todas as despesas associadas ao produto e do investimento efectuado.

De acordo com a Tabela 9.3 a venda do ergoPLUX terá um retorno financeiro positivo em 2018, após 4 anos de comercialização. Em 2018 a PLUX apresenta o valor de 595 101,48€, recuperando assim o investimento inicial efectuado de 100 000€.

Tabela 9.3 – Free Cash Flow do ergoPLUX.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Free Cash Flow	-262 411,07	-108 569,47	-22 478,70	595 101,48	704 520,55	896 633,98

Com base nos valores da Tabela 9.4, verifica-se que a Taxa Interna de Rendibilidade para o período 2015-2020 é de 59,90% e o Valor Actual Líquido é de 866 069,92€.

Com base na literatura confirma-se que os 59,90% é um valor aceitável, indicando que existe um retorno financeiro com a comercialização do ergoPLUX [58].

Tabela 9.4 – Valor Actual Líquido e Taxa Interna de Rendibilidade para o plano financeiro do ergoPLUX.

Valor Actual Líquido (VAL)	866 069,92 €
Taxa Interna de Rendibilidade (TIR)	59,90%

Estas projecções são baseadas em premissas e valem na medida em que poderão ser ou não alcançadas. Devem por isso ser interpretas com cautela, no entanto podem ser úteis e usadas como exemplo na avaliação da entrada do ergoPLUX no mercado de consultoria em ergonomia e SST.

10. Conclusões

Estudos epidemiológicos mostram que as LME – Lesões músculo-esqueléticas são um problema global e actual, como consequência da necessidade em adoptar posturas inadequadas, da repetibilidade de processos e da exposição à vibração de ferramentas/equipamentos nas tarefas de trabalho.

O ergoPLUX é um equipamento desenvolvido pela empresa PLUX com foco na área de Ergonomia e que através da aquisição dos sinais fisiológicos no Ser humano, apresenta-se como um produto benéfico na observação e prevenção das LME.

É composto por dois protocolos – Electromiografia e Exposição Vibracional. Em Electromiografia são utilizados sensores de superfície com o objectivo de observar e obter dados sobre o esforço a que os músculos estão sujeitos no desempenho de tarefas. O protocolo de Exposição Vibracional faz uso de um acelerómetro para aquisição de dados vibratórios.

Inicialmente foram analisados vários possíveis mercados que poderiam beneficiar com a utilização do ergoPLUX e após a abordagem STP – Segmentação, Mercado-Alvo e Posicionamento chegou-se à conclusão que as características técnicas do equipamento estariam mais adaptadas a um mercado de Empresas de Consultoria em Ergonomia e SST.

O passo seguinte foi efectuar uma análise da dimensão do mercado-alvo potencial e constatou-se que devido à maior consciencialização do problema das LME nos trabalhadores e às fortes políticas de penalização perante empresas que não cumpram os requisitos necessários na sua prevenção, o mercado económico das SST está em crescimento com a existência de mais empresas especializadas neste campo de prevenção. Foram definidos os países – Alemanha, Espanha, Itália Portugal e Reino Unido como mercados mais apetecíveis para introdução do ergoPLUX com base na proximidade que estes têm com Portugal e das análogas políticas de

legislação comercial.

Existem alguns competidores com tecnologias semelhantes à do ergoPLUX e que apresentam protocolos assentes na aquisição de dados musculares e vibratórios, no entanto o ergoPLUX é o único entre os demais que combina essa aquisição com um *software* específico para a ergonomia. O HAVmeter apresenta igualmente esse relatório detalhado, mas apenas para o protocolo de aquisição vibracional. Ou seja, o software do ergoPLUX compreende relatórios sobre a aquisição de dados musculares e vibratórios e ao mesmo tempo pormenorizados em relação ao risco de origem de LME no desempenho de tarefas. Este facto é diferenciador e pode ser uma mais-valia para entrada no mercado que se pretende.

No que diz respeito à estratégia comercial, sabemos que o ergoPLUX está protegido por segredo industrial. Uma vez que a PLUX é a única que desenvolve o equipamento, ao optar por contratos de confidencialidade é mais simples de manter a protecção da tecnologia associada ao desenvolvimento e fabrico do produto. Aquando a comercialização do produto, a PLUX pode conceder direitos de propriedade intelectual através do licenciamento a terceiros. No entanto é necessário ter algumas precauções em relação às empresas a quem se concede o licenciamento, com o risco de divulgar informação de carácter confidencial e que pode ser utilizado para o desenvolvimento de outros equipamentos com prejuízo para a PLUX.

Foi elaborado um modelo de negócios composto pelos principais conceitos inerentes à comercialização do ergoPLUX, pois expõe quais os benefícios do ergoPLUX para o cliente – prevenção e redução das LME, define a cadeia de valor adoptada e o modelo de receitas. A cadeia de valor está intimamente ligada à comercialização, sendo que em Portugal adopta-se uma relação de venda directa entre a PLUX e o cliente. Ao nível Internacional já existe necessidade em contratar um intermediário – distribuidores para facilitar a entrada em mercados menos explorados e de outras dimensões. O modelo de receitas focou-se no aumento de receitas e para isso será necessário uma rede de comercialização estruturada, uma grande aposta na inovação do produto e na assistência técnica disponibilizada aos clientes.

O plano de *Marketing* para o ergoPLUX assentou nos seguintes objectivos: estabelecer parcerias com novos clientes; construir uma parceria de confiança e credibilidade entre a PLUX e os distribuidores; empenho na satisfação do cliente e constante inovação do equipamento. Para que esses objectivos sejam satisfeitos, efectuou-se um *marketing mix* – Produto, Preço, Comunicação e Distribuição com as estratégias essenciais para tal fim.

No que concerne à estratégia para o produto, esta enfatiza os benefícios do ergoPLUX como: resultados objectivos em tempo real; aquisição de sinais e respectivos protocolos de electromiografia e vibração; *software* simples, intuitivo e *user-friendly*. Além disso, a inovação do produto, treino para a sua utilização, o design e a marca são factores a ter em conta para a aceitação e sucesso no mercado.

O preço do ergoPLUX está definido em 9 900€ situando-se entre os equipamentos mais caros e baratos dos competidores analisados. A perspectiva inicial é de dar a conhecer o produto e atrair novos clientes, para futuramente ser possível efectuar melhorias na tecnologia e aumentar as receitas. Para os clientes que não têm capital para adquirir a totalidade do ergoPLUX, pensou-se na opção de aluguer do produto. Assim disponibiliza-se as duas opções para

aquisição do sistema ergoPLUX, consoante as necessidades e disponibilidade financeira de cada cliente.

Sobre a comunicação, é necessário adoptar estratégias para uma divulgação eficaz do produto. Sendo assim é fundamental a contratação de uma equipa de vendas especializada e que possa ter contacto directo com o possível cliente, em feiras e eventos ligados aos dispositivos médicos, no sentido de abordar todas as funcionalidades e benefícios do ergoPLUX com vista à venda do mesmo. É igualmente necessário apostar no crescente uso da internet e redes sociais, uma vez que são meios de fácil acesso a todos os intervenientes e menos dispendiosos economicamente.

A distribuição do ErgoPLUX contempla 3 fases distintas como a sua venda por parte de uma equipa especializada, o transporte do equipamento pela PLUX a um nível Nacional ou por distribuidores no caso de ser um cliente Internacional e por último a assistência técnica tem de ser uma forte aposta da PLUX, pois esta é uma característica que poderá ser diferenciadora em relação às demais.

Em termos do plano de desenvolvimento do ergoPLUX, este teve de passar por um processo rigoroso de planeamento ao nível do Design, à equipa de desenvolvimento e produção e à sua certificação. Estas são fases importantes no desenvolvimento de um produto que se quer adaptado às necessidades que visa responder, bem como ao seu sucesso. Foram efectuados testes de software e hardware para aprimorar a tecnologia, tal como um estudo sobre quais as normas ISO necessárias e as regulamentações exigidas a que o ergoPLUX teria de obedecer.

O último passo efectuado foi a concepção de um plano financeiro. Perante um investimento de 100 000€ e uma projecção de vendas entre 2015 – 2020 conclui-se que o ergoPLUX começará a ter retorno positivo em 2018 com uma TIR – Taxa Interna de Rendibilidade de 59,90% e o VAL – Valor Actual Líquido de 866 069,92€.

De salientar que é necessária uma constante inovação do produto e um empenho enorme no desenvolvimento de novas metas e objectivos, tendo como exemplo disso a integração do sistema de led's no ergoPLUX. Estas são metas importantes para a receptividade do mercado com vista ao sucesso do ergoPLUX e consequentemente ao sucesso da empresa PLUX.

- [1] M. V. de Queiroz, A. S. Uva, F. Carnide, F. Serranheira, L. C. Miranda, and M. F. Lopes, "Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho," *Guia Orientação para a Prevenção. Ministério da Saúde, Programa Nac. Contra as Doenças Reumáticas*, p. 28, 2008.
- [2] National Research Council and I. of Medicine, "Musculoskeletal disorders and the workplace: low back and upper extremities: Panel on Musculoskeletal Disorders and the workplace," 2001.
- [3] F. Serranheira, "Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho," 2011.
- [4] B. SILVERSTEIN, *Evaluation of interventions for control of cumulative trauma disorders : ergonomic interventions to prevent musculoskeletal injuries in industry*. Lewis Publishers, 1985.
- [5] D. (NIOSH), "Vibration Syndrome," *Number 83-100*. [Online]. Available: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/83-110/>. [Accessed: 20-Apr-2010].
- [6] E. Schneider, X. Irastorza, and S. Copsey, "OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU-Facts and figures," 2010.
- [7] L. Cunha-Miranda, F. Carnide, and M. Lopes, "Prevalence of rheumatic occupational diseases-PROUD study.," *Acta Reum Port*, vol. 35, pp. 215–226, 2010.
- [8] H. Allen, D. Hubbard, and S. Sullivan, "The burden of pain on employee health and productivity at a major provider of business services.," *J. Occup. Environ. Med.*, vol. 47, pp. 658–670, 2005.
- [9] A. Serranheira, Florentino, Lopes. F, Sousa Uva, "Lesões Músculo-Esqueléticas (LME) e Trabalho : Uma associação muito frequente.," *Sociedade Portuguesa de Medicina do Trabalho*. [Online]. Available: https://www.ensp.unl.pt/ensp/corpo-docente/websites_docentes/sousa_uva/03st5lmelt.pdf.
- [10] eurostat Labour Force Survey, "8.6 % of workers in the EU experienced work-related health problems," 2009.
- [11] Bureau of Labor Statistics, "NONFATAL OCCUPATIONAL INJURIES AND ILLNESSES REQUIRING DAYS AWAY FROM WORK," 2013.
- [12] P. Buckle and J. Devereux, "work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders," 1999.
- [13] "Economic Impact Of Back Pain Substantial." [Online]. Available: <http://www.sciencedaily.com/releases/2004/01/040101090402.htm>.
- [14] A. E. Chiodo, "Acute Low Back Pain," *UMHS Low Back Pain Guidel. Updat.*, 2010.
- [15] A. C. Esser, J. G. Koshy, and H. W. Randle, "Ergonomics in office-based surgery: A survey-guided observational study," *Dermatologic Surg.*, vol. 33, pp. 1304–1313, 2007.
- [16] "Accurate Ergonomics." [Online]. Available: <http://www.accurateergonomics.com/>.
- [17] R. H. Westgaard and J. Winkel, "Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: a critical review," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 20, no. 6, pp. 463–500, Dec. 1997.
- [18] S. Pai and L. J. Sundaram, "Low back pain: An economic assessment in the United States," *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 35, pp. 1–5, 2004.
- [19] A. R. Silva, "Biossensores made in Portugal ganham prémio de inovação em Barcelona," p. 2010, 2010.
- [20] W. B. S. . PLUX, "Manual ErgoPLUX," 2012.
- [21] P. Donati, M. Schust, J. Szopa, and J. Starck, "Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review," 2008.
- [22] A. Pinto, I. Nunes, and R. Ribeiro, "Occupational risk assessment in construction

- industry—Overview and reflection,” *Saf. Sci.*, vol. 49, no. 5, pp. 616–624, Jun. 2011.
- [23] J. S. Boschman, H. F. van der Molen, J. K. Sluiter, and M. H. Frings-Dresen, “Musculoskeletal disorders among construction workers: a one-year follow-up study,” *BMC Musculoskel Dis*, vol. 13, no. 1, pp. 196–205, Jan. 2012.
 - [24] NSW Mine Safety Advisory Council, “Managing musculoskeletal disorders: A practical guide to preventing musculoskeletal disorders in the NSW mining and extractives industry,” 2009.
 - [25] J. Torma-Krajewski, L. J. Steiner, and R. Burgess-Limerick, “Ergonomics Processes: Implementation Guide and Tools for the Mining Industry,” 2009.
 - [26] S. Gallagher, “Reducing Low Back Pain and Disability in Mining,” 2008.
 - [27] T. Morken, I. Mehlum, and B. Moen, “Work-related musculoskeletal disorders in Norway’s offshore petroleum industry,” *Occup. Med. (Chic. Ill.)*, no. January, pp. 112–117, 2007.
 - [28] S. E. Ribeiro, “Prevalência de Sintomas Neuro-Músculo-Esqueléticos nos Agricultores Implementação de um Projecto Comunitário,” 2010.
 - [29] Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, “E-Fact 24 : Lesões músculo esqueléticas (LME) no sector HORECA,” pp. 1–16, 2008.
 - [30] H. Chiang, Y. Ko, S. Chen, and H. Yu, “Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry,” *Scand. J. Work. Environ. Heal.*, vol. 19, no. 2, pp. 126–131, Apr. 1993.
 - [31] S. Ulin and W. Keyserling, “Case studies of ergonomic interventions in automotive parts distribution operations,” *J. Occup. Rehabil.*, vol. 14, no. 4, pp. 307–326, 2004.
 - [32] Z. Podniece and T. N. Taylor, *Work-related musculoskeletal disorders: prevention report*, vol. EN 4. 2008.
 - [33] O. Sealetsa and A. Thatcher, “Ergonomics issues among sewing machine operators in the textile manufacturing industry in Botswana,” *Work A J. Prev. Assess. Rehabil.*, vol. 38, no. 3, pp. 279–289, Jan. 2011.
 - [34] N. et al. DARAISEH, “Musculoskeletal outcomes in multiple body regions and work effects among nurses: the effects of stressful and stimulating working conditions,” in *Ergonomics*. 46, 2003, pp. 1178–1199.
 - [35] R.-A. Proteau, “Ergonomics in the dental clinic,” in *Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress*, 2000, pp. 197–200.
 - [36] European Agency for Safety and Health at Work, “E-fact 39: Cleaners and musculoskeletal disorders,” pp. 1–14, 2008.
 - [37] T. Amell and S. Kumar, “Work-related musculoskeletal disorders: design as a prevention strategy. A review,” *J. Occup. Rehabil.*, vol. 11, no. 4, pp. 255–265, 2001.
 - [38] “Occupational Health & Workplace Safety Services in the US Industry Market Research Report Now Available from IBISWorld.” [Online]. Available: <http://www.prweb.com/releases/2013/12/prweb11419731.htm>.
 - [39] “População residente.” [Online]. Available: <http://www.pordata.pt/Home>.
 - [40] Biopac Systems Inc, “Bionomadix Catalog - Wireless, Wearable Physiology Monitoring.” [Online]. Available: https://www.biopac.com/Manuals/bionomadix_catalog.pdf.
 - [41] Ergobuyer, “CAPTIV Ergonomics Analysis and Design Tools.” [Online]. Available: http://www.ergobuyer.com/content/Ergobuyer_CAPTIV_brochure_09_18_12.pdf.
 - [42] Hoggan Health Industries, “ergoPAK - Portable Analysis Kit.” [Online]. Available: <http://www.hogganhealth.net/pdfs/ErgoPAK.pdf>.
 - [43] “Customer ErgoPAK.” [Online]. Available: <http://www.hogganhealth.net/customergopak.php>.
 - [44] “ergoPAK.” [Online]. Available: <http://www.prweb.com/releases/2013/11/prweb11349192.htm>.
 - [45] “Reactec.” [Online]. Available: <http://www.reactec.com>.

- [46] Reatec, "Reatec Analytics Platform Overview," 2014. [Online]. Available: documents.reactecanalyticsplatform.com/Documents/RAPOverview.
- [47] Reatec, "Reatec Analytics Platform." [Online]. Available: http://www.reactec.com/resources/brochures_checklists.
- [48] Reatec, "Standard HAVmeter." [Online]. Available: <http://www.reactec.com/resources/userguides>.
- [49] DLI Engineering Corporation, "Triaxial vs. Single Axis Sensors," *Engineering*. pp. 1–2, 2004.
- [50] J. S. Wilson, *Sensor Technology Handbook*. 2004.
- [51] S. Gallagher and J. R. Heberger, "Examining the Interaction of Force and Repetition on Musculoskeletal Disorder Risk: A Systematic Literature Review," *Hum. Factors J. Hum. Factors Ergon. Soc.*, 2012.
- [52] "Musculoskeletal Disorders Therapeutics Market to 2017 - Osteoarthritis Market to Decline with Patent Expiry of Celebrex in 2014," *GBI Research*, 2012. [Online]. Available: <http://www.bionity.com/en/studies/8817/musculoskeletal-disorders-therapeutics-market-to-2017-osteoarthritis-market-to-decline-with-patent-expiry-of-celebrex-in-2014.html>.
- [53] "Propriedade Intelectual." [Online]. Available: <http://www.cite.ifg.edu.br/index.php/propriedade-intelectual>.
- [54] Jorge García Domínguez, "GUIA-MANUAL - Propriedade Industrial e Intelectual para empreendedores e empresas de base tecnológica." pp. 1–65, 2012.
- [55] S. Raposo, "Rede de PI – Presente e Futuro da Propriedade Industrial em Portugal." pp. 1–8, 2014.
- [56] João Pedro Quintais and C. F. S. C. & Associados, "Licenciamento de Direitos de Propriedade Intelectual," pp. 1–11, 2012.
- [57] Messe Dusseldorf GmbH, "World Forum for Medicine - Medica 2015," 2015. [Online]. Available: http://www.medica-tradefair.com/cipp/md_medica/custom/pub/content,oid,41065/lang,2/ticket,g_u_e_s_t/~/information_brochure.html.
- [58] Fernanda Llusa, "Creating and Managing Entrepreneurial Ventures - Financial Plan." pp. 1–31, 2015.

ANEXO I

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

Denominação Social	Processo	Localidade	Domínio de autorização
100 Contratempos - Serviços, Higiene e Saúde no Trabalho Lda.	136	CHAVES	Saúde do Trabalho
4 WORK - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	1	LISBOA	Saúde do Trabalho
A BENÉFICA E PREVIDENTE - ASSOCIAÇÃO MUTUALISTA	2	PORTO	Segurança e Saúde no Trabalho
A.T.M. Consultores II, Lda.	215	PAÇOS DE FERREIRA	Saúde do Trabalho
Ação Contínua – Saúde e Prevenção Unipessoal, Lda.	247	PAREDES	Saúde do Trabalho
ACSlA-Associação Comercial, de Serviços e Industrial de Alcobaça, Pessoa de Utilidade Pública	3	ALCOBAÇA	Segurança e Saúde no Trabalho
Aiccopn – Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Publicas	239	PORTO	Saúde do Trabalho
AlgoProva - Serviços Médicos Enfermagem e Diagnóstico Lda.	165	PORTALEGRE	Saúde do Trabalho
Almeida Pinto & Freitas Silva, Lda.	227	GUIMARÃES	Saúde do Trabalho
Alsanitrab – Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho, Lda.	99	SÃO BRÁS DE ALPORTEL	Saúde do Trabalho
AMBIFORMED - Ambiente, Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho, Unipessoal, Lda.	4	S. PEDRO DO SUL	Segurança e Saúde no Trabalho
AMBIGLOBAL - Prestação de Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	5	BRAGA	Saúde do Trabalho
Ambisalus, Consultadoria Ambiental, Lda.	250	GUIMARÃES	Saúde do Trabalho
Anglicélula – Medicina, Segurança e Higiene no Trabalho Unipessoal, Lda.	220	FÂNZERES	Saúde do Trabalho
ASAL - Assistência Médica no Trabalho S.A.	106	VILA FRANCA DE XIRA	Saúde no Trabalho
Associação Empresarial do Concelho de Cascais	184	CASCAIS	Saúde do Trabalho
Atlanticare - Serviços de Saúde S.A	123	PORTO	Saúde no Trabalho
AUDIRISCO - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	59	BARCELOS	Saúde do Trabalho
BARCAMEDIS - Medicina do Trabalho, Lda	6	BARCELOS	Saúde no Trabalho
Brito & McDonald - Serviços Médicos Lda.	155	ALMADA	Saúde do Trabalho
C.M.P. - Centro Médico da Praça, Lda	7	S. JOÃO DA MADEIRA	Segurança e Saúde no Trabalho
C.M.S., Lda - Clínica Médica do Sabugal	8	SABUGAL	Segurança e Saúde no Trabalho
C.S.H. - Centro de Saúde Familiar de Viseu, Lda ^a	10	UISEU	Segurança e Saúde no Trabalho
C.S.O. – Clínica de Saúde Ocupacional, Lda.	208	POVOA DE VARZIM	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

CAMBRAVIDA - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	11	VALE DE CAMBRA	Segurança e Saúde no Trabalho
Campe – Centro de Apoio Médico Psicológico e Educacional de Braga, Lda.	236	BRAGA	Saúde do Trabalho
Carla Tato Diogo Unipessoal Lda.	119	MATOSINHOS	Saúde do Trabalho
CCF - Centro Clínico de Fafe, Lda.	252	FAFE	Saúde do Trabalho
Cemetra – Centro de Medicina do Trabalho da Área de Sines	216	SINES	Saúde do Trabalho
CENIUDE - Centro de Apoio à Saúde, Lda	12	LISBOA	Saúde do Trabalho
Centraljuste - Cedros Lda.	170	QUINTA DO ANJO	Saúde do Trabalho
CENTRALMED	13	LISBOA	Segurança e Saúde no Trabalho
Centro Clínico de S. Pedro da Baixa de Corroios, Lda.	189	CORROIOS	Saúde do Trabalho
CENTRO CLÍNICO SANTA TEREZINHA, LDA.	14	AGUADA DE CIMA	Segurança e Saúde no Trabalho
Centro de Enfermagem de Lagos Lda	157	PORTIMÃO	Saúde do Trabalho
Centro de Higiene e Segurança no Trabalho de Amarante Lda	120	AMARANTE	Saúde do Trabalho
CENTRO DE MEDICINA DAS GUARDEIRAS, Lda	15	MAIA	Saúde no Trabalho
Centro Preventivo de Medicina no Trabalho, Lda.	182	PORTO	Saúde do Trabalho
Cifast - Centro de Investigação, Formação e Assistência à Segurança no Trabalho Lda.	140	PORTO	Saúde do Trabalho
Cinética - Soluções Empresariais Lda.	141	VILA NOVA DE GAIA	Saúde do Trabalho
Clicape - Clínica, Enfermagem e Reabilitação Médica, Lda	26	Vila Nova de Famalicão	Saúde do Trabalho
Cligeral – Serviços Clínicos Especializados em Medicina Geral, Lda.	241	VEISEU	Saúde do Trabalho
Climed – Clínica Médico Cirúrgico do Senhor do Padrão, Lda.	242	MATOSINHOS	Saúde do Trabalho
Climed 24 – Assistência Médica Permanente, Lda.	249	MAIA	Saúde do Trabalho
Climetra – Clínica Médica e Medicina do Trabalho Lda.	206	POVOA DE VARZIM	Saúde do Trabalho
Clinae Shst, Lda	130	BRAGA	Saúde do Trabalho
CLINATAL - Clínica de Medicina Familiar e Saúde da Mulher, Lda	69	AVEIRO	Saúde do Trabalho
CLINERG - Clínica de Medicina do Trabalho, Lda	16	TORRES VEDRAS	Saúde no Trabalho
CLÍNICA CENTRAL DO BONFIM, S.A	17	PORTO	Saúde no Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

Clinica de S. Cosme de Gondomar V	251	GONDOMAR	Saúde do Trabalho
Clinica do Vale do Douro – Cuidados de Saúde, Lda.	223	GONDOMAR	Saúde do Trabalho
Clinica Dr. Gomes da Cruz, THS, Lda.	91	LOURINHÃ	Saúde do Trabalho
Clinica Jolica – Prevenção e Medicina nas Empresas, Lda.	233	VILA DO CONDE	Saúde do Trabalho
Clinica Médica de S. Bento de Santo Tirso	212	SANTO TIRSO	Saúde do Trabalho
Clinica Médica de Saúde Nova Esperança, Lda.	234	AMARANTE	Saúde do Trabalho
Clinica Médica Dr. Tiago Martinho, Lda.	221	VALONGO	Saúde do Trabalho
CLÍNICA MÉDICA DR. VASCO JORGE, LDA.	18	CARREGAL DO SAL	Saúde no Trabalho
Clinica Médica Vale de Besteiros Lda.	145	CAMPO DE BESTEIROS	Saúde do Trabalho
Clinica S. Miguel Arcanjo - Saúde Humana Lda.	172	LEÇA DA PALMEIRA	Saúde do Trabalho
Clinica S.Marcos - Medicinado Trabalho	115	SEIXAL	Saúde do Trabalho
Clinica Soerad – Sociedade de Estudos Radiológicos Lda.	202	TORRES VEDRAS	Saúde do Trabalho
CLÍNICA TORRE DO PINHAL, LDA.	19	CASCAIS	Saúde no Trabalho
Clinigrande – Clinica da Marinha Grande, Lda.	257	MARINHA GRANDE	Saúde do Trabalho
CLIOVAR – Saúde do Trabalho, Lda.	98	OVAR	Saúde no Trabalho
Cliprel – Clinica da Prelada, Lda.	203	PORTO	Saúde do Trabalho
CLISANU - Clinica Geral de Saúde Lda.	87	CAMPO MAIOR	Saúde do Trabalho
Clitirso – Clinica Médica Cirúrgica de Santo Tirso, Lda.	218	SANTO TIRSO	Saúde do Trabalho
Cliitorre – Clinica Médica e Enfermagem, Lda.	230	LOUSADA	Saúde do Trabalho
CLIVENDA	20	VENDA DO PINHEIRO	Saúde no Trabalho
Cliwork – Clinica de Saúde e Segurança no Trabalho, Lda.	192	MAIA	Saúde do Trabalho
CMAPS, LDA. - Consultório Médico Dr. Areias Pereira da Silva, Lda.	21	LOURES	Saúde no Trabalho
CMIL - Clinica Médica Internacional de Lisboa	151	LISBOA	Saúde do Trabalho
CMTTP - Centro de Medicina do Trabalho de Paredes, Lda	27	Paredes	Saúde do Trabalho
CNM - Centro Nacional de Medicina do Trabalho SA	116	LISBOA	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

Cofinst - Consultadoria Financeira Higiene e Segurança no Trabalho Lda.	113	QUELUZ	Saúde do Trabalho
COMPANHIA DA SAUDE, Prestação de Cuidados de Saúde, Lda	22	LISBOA	Saúde no Trabalho
CONSULALBI - Segurança, Ambiente e Medicina no Trabalho, Lda	23	CASTELO BRANCO	Segurança e Saúde no Trabalho
Cosmetrab – Higiene e Saúde no Trabalho, Lda.	178	VILA FRANCA DE XIRA	Saúde do Trabalho
CRISTIGMA - Clínica de Medicina no Trabalho, Lda	24	PORTO	Saúde no Trabalho
CRUZ BRANCA - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	25	MIRANDA DO CORVO	Segurança e Saúde no Trabalho
DIAG - Gabinete de Psicologia e Medicina Ocupacional, Lda	28	LISBOA	Saúde do Trabalho
EASYMED - Higiene, Segurança e Medicina no Trabalho Lda.	109	LISBOA	Saúde do Trabalho
ECC - Serviço de Engenharia Ambiental e Prevenção Laboral, Lda	89	ÉVORA	Saúde do Trabalho
Ecco Salva Medical Services Lda	84	LISBOA	Saúde do Trabalho
ECOSAÚDE, SA	110	LISBOA	Saúde do Trabalho
Egiclinica – Serviços Médicos e Enfermagem, Lda.	226	GUARDA	Saúde do Trabalho
Erg OK – Medicina do Trabalho, Lda	82	LOURINHÃ	Saúde do trabalho
ERGOHIGIENE - Medicina Higiene e Segurança no Trabalho Lda.	156	CAPARICA	Saúde do Trabalho
Ergolabor – Soc. De Prestação de Serv. Clínicos, Lda	85	SETÚBAL	Saúde do Trabalho
Estramed – Medicina Desportiva e do Trabalho Lda.	198	SETÚBAL	Saúde do Trabalho
Esumédica - Prestação de Cuidados Médicos S.A.	30	Lisboa	Saúde do Trabalho
Evoralabor - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho Lda.	86	ÉVORA	Saúde do Trabalho
EXPECTATIVAS REAIS, LDA.	29	NAZARÉ	Segurança e Saúde no Trabalho
EXPRESSO À NOITE – Serviços Médicos de Urgência, Lda.	127	BRAGA	Saúde do Trabalho
Facies Identidade Clínica Médico-dentária, Lda.	209	VISEU	Saúde do Trabalho
Fermabe - Medicina Higiene e Segurança no Trabalho SA	150	CALDAS DA RAINHA	Saúde do Trabalho
FERNANDO ALBERGARIA, Lda - Gabinete de Medicina do Trabalho	31	COIMBRA	Saúde no Trabalho
Forsaúde – Centro de Formação e Saúde, Unipessoal, Lda.	213	LAMEGO	Saúde do Trabalho
Fortrabmed, Lda.	240	TAVIRA	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

FUTUREMED - Clínica de Medicina Integrada	76	CASCAIS	Saúde do Trabalho
G.S.O. - Gabinete de Saúde Ocupacional e Qualidade, Lda	32	SETÚBAL	Segurança e Saúde no Trabalho
GABIMETRA - Gabinete de Medicina de Trabalho, Lda	33	PÓVOA DE VARZIM	Saúde no Trabalho
Gessa – Clínica Médica das Fontainhas, Lda.	196	SINTRA	Saúde do Trabalho
Gliese – Work Solutions, Lda.	222	LEÇA DA PALMEIRA	Saúde do Trabalho
GRAL – Serviços Médicos Especializados, Lda.	210	MIRANDELA	Saúde do Trabalho
GREAT - Grupo de Reestruturação Empresarial e Assessoria Técnica, Lda.	34	PORTO	Segurança e Saúde no Trabalho
GS - 24 - Healthcare Solutions Lda	171	LISBOA	Saúde do Trabalho
H + S Policlínica	111	BARREIRO	Saúde do Trabalho
H.P.A. - Hospital Particular de Almada	35	COVA DA PIEDADE	Saúde no Trabalho
H2ST - Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho Lda.	158	TORRES NOVAS	Saúde do Trabalho
Health4Trab – Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho, Lda.	191	VIANA DO CASTELO	Saúde do Trabalho
HEGOLAR - Segurança, Saúde; Qualidade e Ambiente, Lda	36	CANTANHEDE	Segurança e Saúde no Trabalho
Higimédica – Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho	200	PORTO	Saúde do Trabalho
HIGISERVIÇOS	154	PRIOR VELHO	Saúde do Trabalho
HIORSE - Higiene, Segurança e Saúde, Lda	37	COIMBRA	Segurança e Saúde no Trabalho
HISAUTRAB - Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	39	SANTARÉM	Saúde do Trabalho
HS2-Higiene, Saúde e Segurança do Trabalho, Lda	40	AVEIRO	Segurança e Saúde no Trabalho
Humanotop, Lda.	143	SANTAMARIA DA FEIRA	Saúde do Trabalho
IMS – Instituto Médico Scalabitano, Lda.	204	SANTARÉM	Saúde do Trabalho
Inspecmetra - Medicina no Trabalho Higiene e Segurança Lda.	142	VALONGO	Saúde do Trabalho
INTERPREV - Segurança, Higiene Saúde no Trabalho Higiene e Segurança Alimentar	96	COVILHÃ	Saúde no Trabalho
IRIAMÉDICA, Lda.	160	FÁTIMA	Saúde do Trabalho
JF Medicina do Trabalho, Lda.	211	ARGONCILHE	Saúde do Trabalho
João A. Jorge Mendes - Serviços Médicos, Lda.	133	COIMBRA	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

		CASTANHEIRA DO	
Jobslife - Saúde e Segurança, Lda.	176	RIBATEJO	Saúde do Trabalho
KMED EUROPA - Serv. de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	77	LISBOA	Saúde do trabalho
K-MED XXI- Medicina, Higiene e Segurança do Trabalho, Formação e Serv. Apoio Técnico, Lda	74	ALMADA	Saúde do Trabalho
LABORALIS - Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda.	95	PORTO	Saúde no Trabalho
Laborline – Serviços de Engenharia Segurança e Higiene Lda.	248	TOMAR	Saúde do Trabalho
Labormedic – Medicina do trabalho, Lda.	186	BARREIRO	Saúde do Trabalho
LABORSEGUR - Trabalho em Segurança, Lda.	41	PORTO	Segurança e Saúde no Trabalho
Lusogiene – Serviços de Medicina e Higiene e Segurança do Trabalho	197	AMADORA	Saúde do Trabalho
Luzdoc - Serviço Médico Internacional	138	LAGOS	Saúde do Trabalho
M.Dias – Medicina no Trabalho, Unipessoal, Lda.	188	SETÚBAL	Saúde do Trabalho
M.P.T. - Medicina e Prevenção no Trabalho, Lda	42	CALDAS DA RAINHA	Segurança e Saúde no Trabalho
MCS - Saúde e Formação LDA.	101	RIO MAIOR	Saúde no Trabalho
Medabri Lda - Sociedade de Medicina do Trabalho	125	ALENQUER	Saúde do Trabalho
Medempresa – Prestação de Serviços de Medicina do Trabalho, S.A.	195	LISBOA	Saúde do Trabalho
Medialcare - Saúde Prevenção e Bem - Estar SA	128	LISBOA	Saúde do Trabalho
MEDIALENTEJO - Serviços, Segurança e Saúde do Trabalho Lda.	105	BEJA	Saúde no Trabalho
Medibarroselas Lda	132	VIANA DO CASTELO	Saúde do Trabalho
MEDICALVEGA - Serviços Médicos Lda.	161	ABRANTES	Saúde do Trabalho
MEDICAR GLOBAL – Serviços Médicos, Lda	43	ALMADA	Suspensão de Autorização
MEDICAR LISBOA - Serviços Médicos, Lda	78	LISBOA	Saúde do Trabalho
Medicassur, Lda.	183	PÓVOA DE VARZIM	Saúde do Trabalho
Medicisforma - Medicina do Trabalho, Higiene e Segurança	169	LISBOA	Saúde do Trabalho
Médicos do Mirante - Prestação de Serviços Médicos Lda.	162	LISBOA	Saúde do Trabalho
Medicourém – Serviços Médicos e Paramédicos, Lda.	254	OURÉM	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas

de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

Medictime – Clínica Médica e Serviços Lda.	194	PORTO	Saúde do Trabalho
Medig – Clínica Médica e Diagnóstico, Lda.	199	BELAS	Saúde do Trabalho
MEDILABOR - Medicina do Trabalho, Higiene e Segurança e Formação, Lda	72	LISBOA	Saúde do Trabalho
MEDILOGICS - Serviços Médicos, SA	103	PORTO	Saúde no Trabalho
MEDIMARCO - Serviços Médicos Lda.	108	MARCO DE CANAVESES	Saúde no Trabalho
Medipreve - Medicina do Trabalho	121	LISBOA	Saúde do Trabalho
Medi-T Saúde, Lda.	177	PORTO	Saúde do Trabalho
MEDITRABALHO - Sociedade de Medicina do Trabalho Lda.	159	RIO DE MOURO	Saúde do Trabalho
MEDIVENDAS - Médicos ao Domicílio, Lda.	97	VENDAS NOVAS	Saúde no Trabalho
MEDIVISEUCENTRO .Centro Médico, Lda	44	VEISEU	Saúde no Trabalho
Melapre – Medicina Laboral Preventiva, Lda.	190	CASCAIS	Saúde do Trabalho
MESEGOR - Medicina no Trabalho, Higiene e Segurança	45	ANTA - ESPINHO	Segurança e Saúde no Trabalho
MESETRAB - Medicina e Segurança no Trabalho Lda.	153	SINTRA	Saúde do Trabalho
Mesop – Medicina, Segurança e Organização Preventiva, Lda.	201	PORTO	Saúde do Trabalho
MHT - Medicina, Higiene e Segurança no Trabalho Lda.	139	LISBOA	Saúde do Trabalho
Minho Vida - Medicina, Higiene e Segurança no Trabalho Lda.	117	PONTE DE LIMA	Saúde do Trabalho
Montilabor - Serviços Clínicos, Higiene e Segurança no Trabalho Lda.	146	CHAVES	Saúde do Trabalho
MOSS - Médicos Organizados para Serviços de Saúde Lda.	134	PORTO	Saúde do Trabalho
MR - Martins & Reis, Higiene, Saúde e Segurança no Trabalho, Lda.	46	FÁTIMA	Segurança e Saúde no Trabalho
MT - Melhor Trabalho, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda.	88	MONTEMOR-O-NOVO	Saúde do Trabalho
MTD2H2L - Serviços Médicos, Seguros e Gestão de Imóveis, Lda.	174	MASSARELOS	Saúde do Trabalho
MTHS - Serviços Médicos de Urgência, Lda.	118	VILA NOVA DE GAIA	Saúde do Trabalho
New Med – Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho, Lda.	93	LISBOA	Saúde do Trabalho
Norma Geral, Lda.	228	VALE DE CAMBRA	Saúde do Trabalho
NorSaúde - Clínica de Saúde, Unipessoal	137	BRAGANÇA	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas

de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

Óscar Loureiro Lda. - Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho	102	LISBOA	Saúde no Trabalho
P.M. – Sociedade de Medicina Especializada, Lda.	185	CASCAIS	Saúde do Trabalho
PERÓNEO - Centro Terapêutico, Lda.	48	AMIEIRO - ARAZEDE	Segurança e Saúde no Trabalho
Planycorpo - Fisioterapia Lda	164	NELAS	Saúde do Trabalho
Policlínica Bela Saúde, Soc. Unipessoal, Lda.	217	AZEITÃO	Saúde do Trabalho
Policlínica de Marvila	135	LISBOA	Saúde do Trabalho
Policlínica do Lourical, Lda.	246	LOURICAL	Saúde do Trabalho
POLICLÍNICA S. BRÁS, Lda	49	GONDOMAR	Segurança e Saúde no Trabalho
		VILA NOVA DE SANTO	
Policlínica de Santo André, Lda.	255	ANDRÉ	Saúde do Trabalho
Policotovia - Centro Policlínico da Cotovia, Lda	50	SESIMBRA	Saúde do Trabalho
Polidiagnóstico - Empresas, S.A.	224	ANSIÃO	Saúde do Trabalho
POLIPOM - Policlínica do Pombal, Lda	60	POMBAL	Saúde do Trabalho
Premedi - Prevenção e Medicina do Trabalho Lda.	124	VILA FRANCA DE XIRA	Saúde do Trabalho
PRETRAB - Soc. de Prevenção e Medicina no Trabalho, SA	79	TORRES VEDRAS	Saúde do Trabalho
Previa, Segurança Ocupacional, Higiene e Segurança Lda.	225	FARO	Saúde do Trabalho
Previmed - Centro de Medicina Ocupacional Lda.	114	LISBOA	Saúde do Trabalho
Previne - Prevenção, Higiene e Saúde Lda.	163	ODIVELAS	Saúde do Trabalho
PREVISAÚDE - Segurança do Trabalho, Lda	51	S. JOÃO DA MADEIRA	Segurança e Saúde no Trabalho
Previwork - Segurança Higiene e Medicina no Trabalho Lda	149	VILAMOURA	Saúde do Trabalho
Puré Resource – Serviços de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho	179	ANSIÃO	Saúde do Trabalho
Q.V.C. – Quality Consult Consultores em Qualidade, Ambiente e Segurança, Lda.	232	PAÇOS DE FERREIRA	Saúde do Trabalho
Qualivita - Segurança e Saúde no Trabalho Lda.	168	LISBOA	Saúde do Trabalho
RH-Med – Medicina, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda.	244	MARCO DE CANAVESES	Saúde do Trabalho
S.M.A.D. - Serv. Médicos de Atendimento ao Domicílio, Lda	61	BARCELOS	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

S.O.S. - Centro de Saúde Ocupacional Sorraia Lda.	104	CORUCHE	Saúde Do Trabalho
Sagies - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, S.A.	175	OEIRAS	Saúde do Trabalho
Sampaio e Taboada – Segurança, Medicina e Qualidade no Trabalho, Lda.	207	VILA REAL	Saúde do Trabalho
Samuel Benardes, Lda. – Serviços Clínicos e Saúde no Trabalho	92	TONDELA	Saúde do Trabalho
SANI GUARDA - Medicina Ocupacional, Lda	52	GUARDA	Segurança e Saúde no Trabalho
SANIWORK - Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho Lda.	148	AMADORA	Saúde do Trabalho
SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DE ÉVORA	80	ÉVORA	Saúde do Trabalho
Saúde Plus – Cuidados de Saúde, Sociedade Unipessoal, Lda.	237	FORTE DA CASA	Saúde do Trabalho
Saudigest - Gestão de Saúde Ocupacional Lda.	131	LISBOA	Saúde do Trabalho
SAÚTRA-MED - Gabinete de Serv. de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, Lda	70	ESPOSENDE	Saúde do Trabalho
SEGHISA - Gab. Técnico Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho, Lda	53	COIMBRA	Segurança e Saúde no Trabalho
Segurhigiene – Saúde no Trabalho, S.A.	229	LISBOA	Saúde do Trabalho
SEGURMET - Higiene, Segurança e Medicina no Trabalho SA	100	FÁTIMA	Saúde Do Trabalho
Semet – Segurança e Medicina no Trabalho, Lda.	231	VILA NOVA DE FAMALICÃO	Saúde do Trabalho
SENSIMED – Medicina, Higiene e Segurança no Trabalho, Lda.	245	PONTE DE LIMA	Saúde do Trabalho
SEPRI - Medicina no Trabalho, Lda	73	BRAGA	Saúde do Trabalho
SERVINECRA - Prestação de Serviços Unipessoal, Lda	81	LISBOA	Saúde do Trabalho
SERVITRAB - Higiene, Segurança, Saúde no Trabalho e Recursos Humanos, Lda	54	SANTARÉM	Segurança e Saúde no Trabalho
SESAG - Segurança e Saúde de Águeda	144	ÁGUEDA	Saúde do Trabalho
Sesbe – Serviços de Segurança e Saúde da Beira, Lda.	214	FUNDÃO	Saúde do Trabalho
Silva Graça - Clínica Médica e do Trabalho Lda	166	LISBOA	Saúde do Trabalho
SIM - Serviço Intermédio Lda.	126	VALADARES	Saúde do Trabalho
SIPRP - Sociedade Ibérica de Prevenção de Riscos Profissionais	107	LISBOA	Saúde no Trabalho
SMAT – Serviço Médico de Apoio ao Trabalho, Lda.	180	GUIMARÃES	Saúde do Trabalho
SMOC – Serviços de Saúde Ocupacional, Lda.	243	PORTO	Saúde do Trabalho

Lista de Empresas Autorizadas
de acordo com o Decreto-Lei n.º102/2009, de 10 de Setembro

SMP – Serviço Médico Permanente, SA	181	LISBOA	Saúde do Trabalho
SMTB - Serviços de Medicina no Trabalho de Braga	147	BRAGA	Saúde do Trabalho
SO - Intervenção em Saúde Ocupacional SA	112	PORTO SALVO	Saúde do Trabalho
SOBE - Saúde Ocupacional da Beira, Lda	64	CASTELO BRANCO	Saúde do Trabalho
Sogepin – Soc. Gestora de Parques Industriais, Lda.	94	PALMELA	Saúde do Trabalho
SRA. D' ALEGRIA - Centro Clínico de Medicina do Trabalho	63	AVEIRO	Saúde do Trabalho
SST - Segurança e Saúde no Trabalho Lda.	152	SETÚBAL	Saúde do Trabalho
STA - Saúde, Trabalho e Ambiente, Lda.	122	LISBOA	Saúde do Trabalho
Stahp - Serviço de Higiene, Segurança e Medicina no Trabalho	173	ESPOSENDE	Saúde do Trabalho
Sublimesfera – Saúde no Trabalho, Lda.	253	PORTO	Saúde do Trabalho
Trabalho Vivo – Segurança e Saúde no Trabalho, Lda.	193	CHAVES	Saúde do Trabalho
TRASESA - Consultores de Higiene, Segurança e Saúde no Trabalho, Lda	75	CASCAIS	Saúde do Trabalho
TRENDLIST - Unipessoal, Lda	83	ABRANTES	Saúde do Trabalho
UCS - Cuidados Integrados de Saúde, S.A	55	LISBOA	Segurança e Saúde no Trabalho
Uifclínica – Serviços Médicos, Lda.	219	FIÕES	Saúde do Trabalho
UNIÃO DE ASSOCIAÇÕES DO COMÉRCIO E SERVIÇOS - UACS	56	LISBOA	Saúde no Trabalho
URGICENTRO - Serviços Médicos, Lda	57	COIMBRA	Saúde do Trabalho
Urgimédica II, Lda.	167	OEIRAS	Saúde do Trabalho
Vaulabor – Segurança e Saúde no Trabalho Lda.	205	MEM-MARTINS	Saúde do Trabalho
Vig – Prevenção de Riscos Profissionais, Lda.	235	VIANA DO CASTELO	Saúde do Trabalho
White Eagle – Segurança e Saúde do Trabalho, Lda.	256	LISBOA	Saúde do Trabalho
Workcare – Medicina Higiene e Segurança no Trabalho, Lda.	187	AMADORA	Saúde do Trabalho
Workview - Segurança e Saúde no Trabalho Consultoria e Formação, Lda.	90	FAFE	Saúde do Trabalho
Zero Riscos - Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho Lda.	129	CHAVES	Saúde do Trabalho

Apêndices

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Investment (tangible and intangible assets)	100 000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Sales		2015	2016	2017	2018	2019	2020
	Portugal	#	3	6	8	6	6
	Espanha	#		2	36	43	40
	Itália	#		50	55	75	56
	Reino Unido	#		50	65	77	60
	Alemanha	#		70	80	89	80
	Year Total	#	3,00	8,00	214,00	307,00	242,00
price per unit (Without IVA)	EUR/Unit		8 049,00 €	8 049,00 €	8 049,00 €	8 049,00 €	8 049,00 €
Total	EUR	24147	64392	1722486	2020299	2471043	1947858

Costs		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cost of goods solds	EUR	1 448,82 €	3 863,52 €	103 349,16 €	121 217,94 €	148 262,58 €	116 871,48 €
	%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
International distributors of medical devices (not Portugal)	EUR	0,00 €	6 439,20 €	663 237,60 €	782 362,80 €	969 099,60 €	759 825,60 €
	%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%	40,0%
Office rent	EUR	24 000,00 €	24 000,00 €	24 000,00 €	24 000,00 €	24 000,00 €	24 000,00 €
Marketing	EUR	2 000,00 €	10 000,00 €	15 000,00 €	20 000,00 €	25 000,00 €	20 000,00 €
Utilities, supplies, travel, communications	EUR	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €	4 000,00 €
Occupational Accident Insurance	EUR	1848	1890	2005,5	2079	2184	2184
% of salaries	%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Salaries	EUR	123 200,00	126 000,00	133 700,00	138 600,00	145 600,00	145 600,00
CEO	EUR	42 000,00 €	42 000,00 €	44 800,00 €	46 200,00 €	49 000,00 €	49 000,00 €
Sales Director	EUR	35 000,00 €	35 000,00 €	37 100,00 €	39 200,00 €	40 600,00 €	40 600,00 €
Researcher	EUR	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €	25 200,00 €
Sales Team	EUR	21 000,00 €	23 800,00 €	26 600,00 €	28 000,00 €	30 800,00 €	30 800,00 €
	#	1	1	1	1	1	1
Number	#	4	4	4	4	4	4
Total	EUR	156 496,82	176 192,72	945 292,26	1 092 259,74	1 318 146,18	1 072 481,08

Other		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Depreciation of equipment	EUR	20 000,00 €	20 000,00 €	20 000,00 €	20 000,00 €	20 000,00 €	20 000,00 €

Number of years DEPRECIATION = 5

Summary Income Data		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gross Profit (Sales - Cost of Goods Sold)		24 147,00	64 392,00	1 722 486,00	2 020 299,00	2 471 043,00	1 947 858,00
Other Costs		156 496,82	176 192,72	945 292,26	1 092 259,74	1 318 146,18	1 072 481,08
EBITDA (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization)		-132 349,82	-111 800,72	777 193,74	928 039,26	1 152 896,82	875 376,92
Depreciation		20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00	20 000,00
Pretax profit		-152 349,82	-131 800,72	757 193,74	908 039,26	1 132 896,82	855 376,92
Tax Loss Carry-forward (expire in 5 years)							
Generated		152 349,82	131 800,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Used		0,00	0,00	284 150,54	0,00	0,00	0,00
Expired		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Balance	0,00	152 349,82	284 150,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxable profit		0,00	0,00	473 043,20	908 039,26	1 132 896,82	855 376,92
Tax	23,00%	0,00	0,00	108 799,94	208 849,03	260 566,27	196 736,69
Aftertax profit		-152 349,82	-131 800,72	648 393,80	699 190,23	872 330,55	658 640,23

		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cash Flow From Operations	+	-132 349,82	-111 800,72	668 393,80	719 190,23	892 330,55	678 640,23
Working capital (5/12 Gross Profit + 20% Investment)		30 061,25	26 830,00	717 702,50	841 791,25	1 029 601,25	811 607,50
Change in Working Capital	-	30 061,25	-3 231,25	690 872,50	124 088,75	187 810,00	-217 993,75
Investment (CAPEX)	-	100 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Free Cash Flow		-262 411,07	-108 569,47	-22 478,70	595 101,48	704 520,55	896 633,98
Cumulative Free Cash Flow		-262 411,07	-370 980,54	-393 459,24	201 642,24	906 162,80	1 802 796,77

Valuation	
Discount rate/ Opportunity cost of capital	15,00%
NPV (Net Present Value)	EUR 866 069,92

PT: VAL (valor actual líquido)

Using NPV manual formula

EUR 866 069,92
Check 0

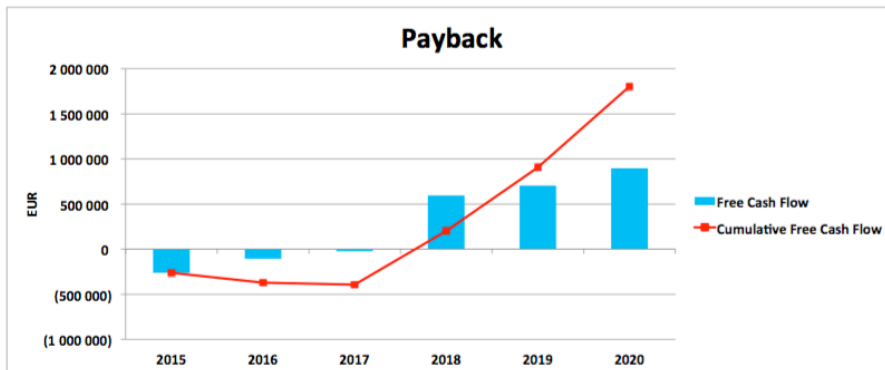
IRR (Internal Rate of Return) 59,90%

PT: TIR (taxa interna de rentabilidade)

Payback* Years 3 years

PT: Período de retorno do investimento

* It is called "Discounted-Payback" if you discount the cash flows before computing the value.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cash Flow From Operations	-132 349,82	-111 800,72	668 393,80	719 190,23	892 330,55	678 640,23
Change in Working Capital	-30 061,25	3 231,25	-690 872,50	-124 088,75	-187 810,00	217 993,75
Investment (CAPEX)	-100 000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Free Cash Flow	-262 411,07	-108 569,47	-22 478,70	595 101,48	704 520,55	896 633,98

